

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

Herausgegeben von

Professor Dr. Richard Wettstein
Wien

Unter redaktioneller Mitarbeit von

Prof. Dr. Erwin Janchen und Prof. Dr. Gustav Klein
Wien Wien

Band LXXVII, Zweites Heft

Mit 11 Textabbildungen

(Ausgegeben am 15. April 1928)

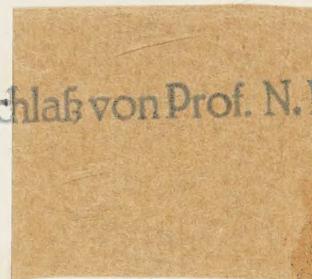


W i e n

Verlag von Julius Springer
1928

Preis: S 13,40
RM 8,-

	Seite
Geitler Lothar , Autogamie bei <i>Amphora</i> . (Mit 3 Textabbildungen)	81
Tobisch Julius , Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Kärnten. II.	92
Klein Gustav, Herndlhofer Erich und Tröthandl Othmar , Der mikrochemische Nachweis der Alkaloide. VII. Der mikrochemische Nachweis der <i>Sabadilla</i> -Alkaloide	111
Litschauer Viktor , Neue Corticieen aus Österreich. I. Mitteilung. (Mit 8 Textabbildungen)	121
Hofmann Elise , Urgeschichtliche Pflanzenreste aus niederösterreichischen Höhlen und Tumulis	135
Besprechungen	147
BEYER Ad. , Experimentelle Studien zur Blaauwschen Theorie. I. Mittlg. —	
FLEISCHMANN H. †, Herstellung von Dauer-Analysen von Blüten (auf Glasplatten) zum Zwecke des Photographierens in der Durchsicht. — FRECKMANN und BROUWER, Atlas der Samenkunde. — FÜNFSTÜCK M. und ZAHLBRUCKNER A., <i>Lichenes</i> (Flechten). ENGLER A., Die natürlichen Pflanzenfamilien usw. — GEITLER L., Reduktionsteilung, Kopulation und Parthenogenese bei der pennaten Diatomee <i>Coccoeis placentula</i> . — GEITLER L., Über die Auxosporen von <i>Meridion circulare</i> und verwandten Diatomeen-Gattungen. — GEITLER L., Über einige häufige, aber wenig bekannte Algen aus Gebirgsbächen. — HEINTZ AUG., Cormophyternas fylogeni (Phylogenie der Cormophyten). — HIMMELBAUR W. und HOLLINGER B., Drogen-Weltkarte. — HIRMER M., Handbuch der Paläobotanik. Bd. I. — HOFMANN E., Vergleichende anatomische Untersuchungen an rezenten Pneumatophoren von <i>Taxodium distichum</i> sowie an fossilen Pneumatophoren aus Parschlug in Steiermark. — KLEIN G., Elektrische Heizung von Warmbeeten als Ersatz der Mistbeete. — KLEIN G., Zur Frage der Joddüngung. — KNOLL F., Über Abendschwärmer und Schwärmerblumen. — KOFLER L., Die Saponine. — KUPFER W., Das Kakteenbuch. — LANGE S., Die Verteilung der Lichtempfindlichkeit in der Spalte der Haferkoleoptile. — MISLOWITZER E., Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in Körperflüssigkeiten. — NEGER F. W., Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnospermen. — OEHLKERS Fr., Erblichkeitsforschung an Pflanzen. — PODHORSKY J., Die forstschädlichen Eigenschaften des Föhns und deren waldbauliche Bekämpfung. — ROSS H., Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. — SILVA TAROUCA E. Grf. und SCHNEIDER C., Unsere Freiland-Stauden. — TSCHERMAK-SEYSNEGK E., Über Blütenfüllung und ihre Vererbung. — ZEDERBAUER E., Die parallelen Variationen der gärtnerischen Kulturpflanzen.	
Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.	158
Akademie der Wissenschaften in Wien. — 90. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg vom 16. bis 22. September 1928. — V. Internationaler botanischer Kongreß, Cambridge (England) 1930.	
Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.	160
Neuere Exsikkatenwerke.	
Personennachrichten	160



Autogamie bei *Amphora*

Von
Lothar Geitler (Wien)

(Mit 3 Textabbildungen)

Im Herbst 1924 wurde eine Rohkultur von *Haematococcus pluvialis* (gesammelt in der Nähe von Lunz, Niederösterreich) in einer Glaswanne angelegt und über den Winter auf einem ungeheizten Gang im diffusen Tageslichte sich selbst überlassen. Das verdunstete Wasser wurde in sechswöchigen Intervallen durch Leitungswasser ersetzt. Während dieser Zeit trat *Amphora Normani** (eine pennate Diatomee) in großer Individuenzahl auf und ging im Juni 1925 in Auxosporenbildung über. Die damalige Untersuchung des lebenden sowie des fixierten und gefärbten Materials ergab die Tatsache, daß aus einer Mutterzelle nur eine einzige Auxospore entsteht. Die zytologische Untersuchung der gefärbten Präparate war jedoch so wenig zufriedenstellend, daß von einer Publikation zunächst abgesehen wurde. Die Absicht, die Ergebnisse an demselben oder an anderem Materiale zu ergänzen, konnte aber nicht durchgeführt werden, so daß sich die folgenden Mitteilungen ausschließlich auf die damaligen Lebendbeobachtungen und auf eine Revision der gefärbten Präparate stützen.

Eine Publikation dieser zwar unvollkommenen Beobachtungen ist insofern zeitgemäß, als an anderen Diatomeen Untersuchungen angestellt wurden, die dringend zu einer vorsichtigen Interpretation scheinbar klarer Befunde mahnen. So wurde bei *Cocconeis* nachgewiesen, daß die Reduktionsteilung nicht — wie es den Anschein hatte — in einem einzigen Teilungsschritt erfolgt, sondern daß in üblicher Weise eine heterotype und eine homöotype Teilung aufeinanderfolgen (GEITLER 1927). Dieses Objekt zeigt, daß über die Kernverhältnisse nicht allein die Beobachtung der Ruhekerne Aufschluß geben kann, sondern daß die Verfolgung der Mitosen selbst unerlässlich ist. Es wird bei *Cocconeis* nämlich die eine Tochterplatte der zweiten Reifeteilung überhaupt nicht rekonstruiert, sondern gleich aufgelöst, so daß von dieser Teilung, wenn man sie nicht selbst zu Gesicht bekommt, keine Spur übrig bleibt.

* Die Bestimmung der Art nahm Herr Dr. FR. HUSTEDT (Bremen) vor, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danke.

Diese Tatsache ist im Hinblick auf die bisherigen Angaben von Autogamie bei Diatomeen von Bedeutung. Alle hierauf bezüglichen Angaben entsprechen nicht dem Maß von Gründlichkeit der Beobachtung, das man heutzutage fordern muß. Das gleiche gilt von den folgenden

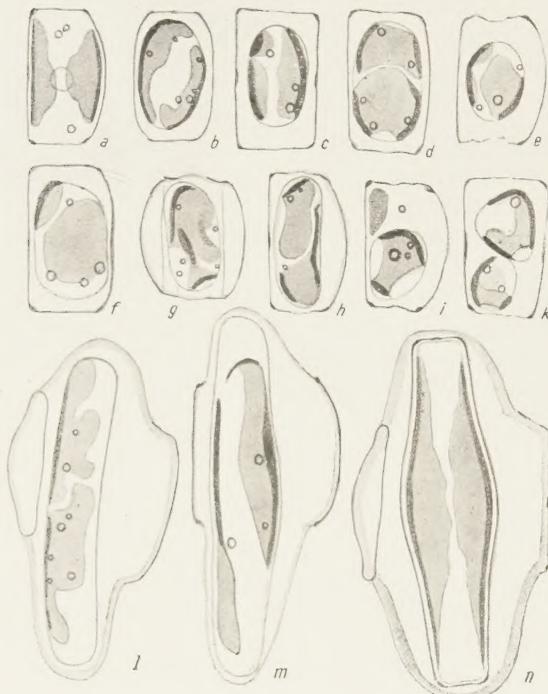


Abb. 1. Auxosporebildung von *Amphora Normanii*, nach dem Leben. a—h Mutterzellen in Gürtelansicht (zum Teil schief liegend und daher asymmetrisch). Chromatophorenteilung, Kontraktion des Protoplasten, Gallertbildung; im Plasma Öltropfen; i, k abnorme Zweiteilung; l junge, m fertige Auxospore, n Zelle nach der Ausbildung der Schalen. In allen Figuren sind die Schalen nur schematisch im Durchschnitt bzw. Umriß gezeichnet

men dann verschiedene Lagen ein, wie dies Abb. 1 b bis g zeigt. Hierauf tritt eine Streckung der Protoplasten parallel zur Längsachse der Zellen ein (Abb. 1 h, l, m); schließlich bildet der Protoplast die

Mitteilungen. Obwohl dies zu bedauern ist, so ist dadurch doch die Gelegenheit gegeben, einige mögliche Fehlerquellen der bisherigen Beobachtungen kritisch zu beleuchten und darauf hinzuweisen, daß eine Autogamie bei Diatomeen in keinem Fall einwandfrei bewiesen, sondern nur wahrscheinlich gemacht ist.

Der Sachverhalt von *Amphora Normanii* ist kurz folgender: Im Leben bemerkt man an den entsprechend kleinen (meist 12 bis 18 μ langen) Zellen, die sich zur Auxosporenbildung anschicken, als erstes Anzeichen eine Teilung des Chromatophors, deren Ergebnis zwei parietale Platten sind (Abb. 1 a)*. Bald darauf klaffen die Schalen der Zelle etwas auseinander und der Protoplast kontrahiert sich. Die beiden Chromatophoren neh-

* *Amphora Normanii* zeigt den auch für *Amphora ovalis* charakteristischen H-förmigen, einem Gürtelband anliegenden und auf die Seiten umgeschlagenen Chromatophor. — Über den Zellbau von *Amphora* vergleiche man die Bestimmungsbücher.

Kieselalgen aus und nimmt die für *Amphora* charakteristische Zellgestalt an. (Abb. 1 n). Hiermit ist die Auxosporenbildung vollendet. Die fertige, 30 bis 40 μ lange Zelle führt zwei Chromatophoren, die sich den Schalen anlegen und daher in Gürtelansicht nebeneinander liegend zu sehen sind (Abb. 1 n). Bei der ersten vegetativen Teilung erhält jede Tochterzelle einen ungeteilten Chromatophor. Von den Stadien der ersten Kontraktion bis zur fertigen Auxospore wird Gallerte ausgeschieden, die nicht über die Schalenränder hervortritt, aber besonders in den Endstadien durch ihre Mächtigkeit auffallend wird. Die Teilung der Auxospore spielt sich noch innerhalb dieser Gallerthülle ab. Wie die Tochterzellen dann frei werden (ob durch Verquellen der Gallerthülle oder aktives Herauskriechen) konnte nicht beobachtet werden.

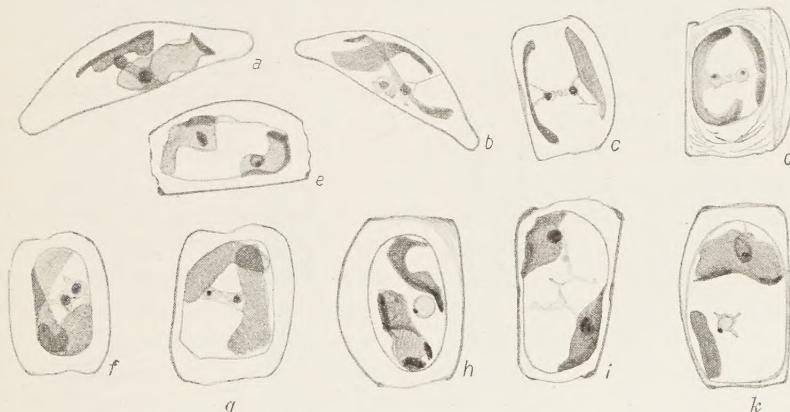


Abb. 2. Auxosporenbildung von *Amphora Normani*, nach gefärbten Präparaten. Junge Stadien vor der Streckung. a, b die Schalenansicht, die übrigen Figuren Gürtelansichten darstellend

Abnömerweise folgt auf die Chromatophorenteilung eine Plasmateilung. Man sieht dann innerhalb der Mutterschalen zwei Protoplasten mit je einem Chromatophor (Abb. 1 k). Ein Protoplast oder seltener beide Protoplasten zeigen Degenerationserscheinungen (Abb. 1 i). Niemals werden zwei reife Auxosporen aus einer Mutterzelle gebildet.

Der Vorgang der Auxosporenbildung spielt sich immer in vollkommen isoliert liegenden und niemals in paarweise vereinigten Mutterzellen ab. Dies zeigt, daß hier keine Zellkopulation in der Art des normalen sexuellen Verhaltens der Diatomeen erfolgt. Die Teilung des Chromatophors (bzw. ausnahmsweise auch des Plasmas) beweist andererseits, daß es sich auch nicht um einen rein vegetativen Vorgang, wie er bei der Auxosporenbildung der zentrischen Diatomeen vorliegt, handelt.

Daß die Chromatophorenteilung auch mit einer Kernteilung ver-

bunden ist, zeigen die fixierten und gefärbten Präparate*. In den jüngsten Stadien sieht man zwei Kerne. Sie sind sehr klein (zirka $1,5\mu$ im Durchmesser) und leicht überfärbbar, so daß sie oft homogen schwarz erscheinen (Abb. 2 a, b, c, f; 3 a, b). Nur in wenigen Individuen läßt sich der richtige Differenzierungsgrad erreichen. Man sieht dann in der hellen Grund-



Abb. 3. Auxosporenbildung von *Amphora Normani*, nach gefärbten Präparaten. Ältere Stadien während (a, b, c, d) und nach (e, f, g) der Streckung

masse des Kerns einen winzig kleinen Nukleolus (Abb. 2 d, g). Normalerweise liegen die beiden Kerne einander genähert in einer zentralen Protoplasmabrücke (Abb. 2 a, b, c, d, f, g). Seltener liegen sie einander diametral gegenüber und dann sind auch die beiden Chromatophoren weit voneinander entfernt (Abb. 2 e, i, k). In diesen Fällen besitzen die

* Sublimat-Alkohol nach SCHAUDINN; Heidenhains Eisenalaun-Hämatoxylin oder Safranin-Lichtgrün (Safranin färbt jedoch zu stark die Gallerte und ist daher nicht günstig). Kanadabalsam.

Zellen ein deutliches pathologisches Aussehen, das vor allem an der Schrumpfung eines oder beider Chromatophoren kenntlich ist. Diese Stadien entsprechen offenbar den früher geschilderten Teilungen (Abb. 1 i, k) bzw. der Vorbereitung hiezu. Wie erwähnt, sind die Teilhälften früher oder später dem Untergang verfallen und keiner Entwicklung bis zur Auxospore fähig. Es handelt sich offenbar um eine phylogenetische Reminiszenz an die Gametenbildung.

In den gestreckten Zellen sieht man dann weiterhin einen einzigen Kern, der zwei Nukleolen besitzt (Abb. 3 c, e). Nach der Ausbildung der Kieselschalen und Annahme der definitiven Zellform führt der Kern nur mehr einen einzigen Nukleolus (Abb. 3 d, f, g).

In einigen wenigen Fällen wurde schon auf einem sehr jungen Stadium nur ein einziger Kern mit einem Nukleolus beobachtet (Abb. 2 d). Vermutlich war der zweite Kern von einem Chromatophor verdeckt*.

Dies ist also der Tatbestand. Wie läßt er sich interpretieren? Die nächstliegende Annahme ist die, daß der Kern der Mutterzelle sich einmal teilt und daß die beiden Tochterkerne während der Streckung der Auxospore wieder miteinander verschmelzen.

Diese Annahme hat zur Voraussetzung, daß 1. ein einziger Teilschritt die Reduktionsteilung repräsentiert und daß 2. eine Kernverschmelzung wirklich stattfindet. Diese beiden Voraussetzungen bedingen einander insofern wechselseitig, als eine Kernverschmelzung eine Reduktionsteilung notwendig macht und andererseits keine Reduktionsteilung eine Kernverschmelzung unmöglich machen würde**.

Ad 1. Es gibt keine Reduktionsteilung in einem einzigen Teilschritt, sondern es sind mit der Chromatinreduktion bei Tieren wie bei Pflanzen immer zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Kernteilungen verbunden. Das bis zuletzt als scheinbare Ausnahme dastehende Verhalten von *Coccineis* wurde erst jüngst (GEITLER 1927) richtig verstanden und dem herrschenden Schema eingegliedert. Somit muß bei *Amphora* eine zweite Kernteilung übersehen worden sein. Dies ist tatsächlich nicht nur leicht möglich, sondern sogar im höchsten Grade wahrscheinlich. Wird nämlich bei der zweiten Reifeteilung je eine Tochterplatte ohne rekonstruiert zu werden, aufgelöst, so kann man in der Zelle nur zwei (statt vier) Ruhekerne sehen. Aus dem Vorhandensein von nur zwei Ruhekernen läßt sich somit nicht ableiten, daß nur eine einzige Teilung erfolgt ist. Der Beweis, daß wirklich nur eine Teilung erfolgt, wäre nur zu führen, wenn in den Präparaten immer wieder eine Teilungsspindel sichtbar wäre. Wenn man auch annehmen wollte, daß die zweite Teilung schneller als die erste ablaufen würde, so müßte doch bei einer großen

* Die geringe Größe des Objekts läßt keine sichere Entscheidung zu.

** Daß die vegetativen Zellen diploid sein müssen, kann für die pennaten Diatomeen heute als gesichert gelten.

Zahl von beobachteten Individuen eine zweite Spindel auch einmal sichtbar werden. Sind dagegen in den Präparaten überhaupt keine Kernteilungen zu sehen, so ist entweder die Zahl der beobachteten Individuen eben so gering, daß nicht einmal die eine Teilung beobachtet werden kann (daher ist auch nicht zu erwarten, die eventuell vorhandene zweite Teilung zu Gesicht zu bekommen); oder aber die Kernteilungen spielen sich zu einer bestimmten Tages- oder Nachtzeit ab, die bei der Fixierung nicht getroffen wurden (in diesem Falle lassen die Präparate keinen Schluß darüber zu, was in der Zeit außerhalb des Fixierungszeitpunktes geschehen ist).

Im vorliegenden Falle dürfte die zweite Möglichkeit gegeben sein, da das Material recht reichhaltig war. Die Fixierung, die in den frühen Morgen- und späten Abendstunden vorgenommen wurde, hat die Kernteilungen offenbar nicht überrascht*.

Jedenfalls ist jede andere Annahme wahrscheinlicher als die, daß die Reduktionsteilung nur in einem einzigen Teilungsschritt stattfinden würde.

Ad 2. Das Zusammenfließen der Kerne zu sehen, ist infolge der Kleinheit des Objekts nicht möglich. Wie in vielen anderen Fällen wird man als Beweis für die Verschmelzung die Serie: zwei nebeneinanderliegende Kerne → ein Kern mit zwei Nukleolen → ein Kern mit einem Nukleolus gelten lassen müssen**.

Das bloße Vorhandensein von zwei Nukleolen in einem Kern ist zwar an sich nicht beweisend für eine Kernverschmelzung, da eine Vermehrung der Nukleolen auch als Ausdruck normaler Stoffwechselvorgänge in vegetativen Kernen vorkommt. Bei *Amphora* dagegen kann es kaum ein Zufall sein, daß die Kerne in den jüngsten Stadien immer einen einzigen Nukleolus führen, während der Streckung dann zwei Nukleolen besitzen und in der Auxospore wieder nur einen einzigen Nukleolus zeigen. Daß dies aber kein strenger Beweis für eine Kernverschmelzung ist, ist selbstverständlich.

Indirekt läßt sich die Kernverschmelzung in folgender Weise wahrscheinlich machen. Nimmt man an, daß sich keine Kernfusion abspielt, so bleibt die Frage zu beantworten, was mit dem zweiten konstant vorhandenen Kern geschieht. Damit ist gleichzeitig die Frage aufgeworfen, in welcher anderen Weise — abgesehen von Autogamie — das Verhalten von *Amphora Normani* interpretierbar ist.

Es bleibt als einzige Möglichkeit die Auffassung, daß Apogamie (oder Parthenogenese) vorliegt, daß also zu Beginn der Auxosporenbildung

* Bei anderen bisher untersuchten Diatomeen sind die Reifeteilungen jedoch an keine bestimmte Tageszeit gebunden.

** Nebenbei bemerkt hat man auch bei allen anderen Diatomeen nie mehr beobachten können.

eine gewöhnliche vegetative Kernteilung abläuft, deren einer Kern zu grunde geht, während der andere zum Auxosporenkern wird. Diese Annahme ist aber deshalb gekünstelt, weil ein Zugrundegehen eines Kernes, das sich zweifellos nicht so schnell abspielen kann, daß es sich in einer größeren Zahl von Präparaten der Wahrnehmung entziehen würde, nie zu beobachten ist. Die beiden Kerne sind vielmehr immer ganz genau in der gleichen Größe und Ausbildung nebeneinander sichtbar. Das Zugrundegehen einer nicht rekonstruierten Tochterplatte kann zwar sehr rasch geschehen, das Absterben eines vollständig rekonstruierten, ruhenden Kerns müßte sich jedoch durch \pm pyknotische Zwischenstadien verraten. Auch ist zu beachten, daß die beiden Kerne durch ihr Aussehen und ihre Lage einen durchaus gleichwertigen Eindruck machen.

Somit ist als die weit wahrscheinlichere Deutung das Vorhandensein von Autogamie zu betrachten. Diese Deutung hat jedoch zur Voraussetzung, daß zwei Kernteilungen ablaufen, deren eine infolge der Schnelligkeit des Vorgangs nicht leicht beobachtbar ist.

Vergleicht man den Fall von *Amphora Normani* mit den bisherigen Angaben über Autogamie bei Diatomeen, so zeigt sich, daß auch diese Angaben nicht einwandfrei gestützt sind.

Das Standardbeispiel ist *Synedra affinis* (KARSTEN 1897). Nach KARSTENS Schilderung erfolgt in einer Zelle eine Kernteilung, die mit einer Plasmateilung verbunden ist. Die beiden unbeschaltenen Tochterzellen wachsen unter Sprengung der Schalen der Mutterzelle zu Auxosporen heran, ohne daß sich ihr Kern geteilt hat; oder ihr Kern teilt sich in zwei Tochterkerne, die gleich darauf wieder miteinander verschmelzen, so daß die fertige Auxospore auch in diesem Falle nur einen einzigen Kern führt.

Sehen wir von dem zweiten Teilungsschritt und dem autogamen Verhalten ab, so wäre die Auxosporenbildung von *Synedra affinis* leicht und zwanglos als Apogamie deutbar. An Stelle der Reduktionsteilung würde sich eine gewöhnliche somatische Kernteilung abspielen*; der zweite Teilungsschritt wäre unterdrückt. Die den Gameten vergleichbaren, aber diploiden Tochterzellen würden direkt die Auxosporen bilden.

Inwieweit die Kernteilung eventuell das Gepräge einer rückgebildeten Reduktionsteilung (pseudosynaptische oder pseudodiakinetische Stadien!) hat, wissen wir nicht, da nicht die Mitose selbst, sondern nur die ruhenden Tochterkerne gesehen wurden. Von weittragenderer Bedeutung ist die Tatsache, daß die manchmal vorkommende zweite Kernteilung nicht beobachtet wurde. Es ist heutzutage nicht mehr möglich, als Anzeichen einer Kernteilung das Auftreten von zwei Nukleolen zu betrachten, wie dies KARSTEN (1893) tat. In der angegebenen Arbeit

* Daß solche Vorgänge bei Diatomeen möglich sind, zeigen sehr klar die parthenogenetischen Formen von *Cocconeis placentula* (GEITLER 1927).

findet sich die Stelle (S. 35): „Eine wirkliche Trennung in zwei Kerne mit je einem Kernkörperchen sah ich nur einige Male, z. B. Fig. 16“. Auf dieser Figur sind jedoch nur zwei dicht nebeneinanderliegende Ruhekerne abgebildet, die eine Entstehung auseinander nicht erkennen lassen und auch nicht erkennen lassen können.

Somit ist nicht bewiesen, daß die beiden in den jungen Auxosporen sichtbaren Kerne auseinander entstanden sind. Das Auftreten von zwei Nukleolen spricht nur dafür, daß eine Kernverschmelzung stattgefunden hat. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß eine Kopulation zwischen zwei Mutterzellen oder zwischen den beiden Tochterzellen erfolgt.

Erstere Annahme schließt KARSTEN durch den Hinweis darauf aus, daß die Mutterzellen sich immer mit den Schalen berühren. Seitdem an *Nitzschia subtilis* (GEITLER 1928) bekannt wurde, daß diese Stellung kein Hindernis für eine Kopulation ist, wenn ein Kopulationschlauch gebildet wird, ist dieser Einwand nicht mehr stichhäftig*. Daß KARSTEN den Kopulationschlauch übersehen haben kann, ist möglich, da der Schlauch nur bei besonderer Färbung auffällig wird. Die Kopulation selbst findet dann beim Vorhandensein eines solchen Schlauches nicht in der üblichen auffälligen Weise durch breites Zusammenfließen der Gameten statt und ist auch infolge ihrer Schnelligkeit leicht zu übersehen. Außerdem zeigen die Gameten keine auffällige Gestalt, sondern gleichen ganz gewöhnlichen Tochterprotoplasten.

Für die zweite Annahme spricht KARSTENS Fig. 11, die nur gezwungen im Sinne KARSTENS als „gelegentliche Verwachsung der in der Mutterzelle dicht genähernten Membranen“ deutbar ist.

Beide Annahmen sind möglich. Daß es wirklich so oder anders ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. Es folgt aber aus dieser Erörterung klar, daß die Befunde an *Synedra affinis* keineswegs derart sind, daß sie als gesichert oder auch nur als sehr wahrscheinlich hingenommen werden müssen**.

Ähnlich prekär steht es mit den Angaben über andere Fälle von

* Die bei *Nitzschia subtilis* nur gelegentlich vorkommende Aneinanderlagerung mit den Schalen könnte bei *Synedra* infolge der Ausgestaltung der Kolonien konstant sein.

** Der Fall ist auch von großem theoretischen Interesse. Es würden nämlich die Schwesterkerne des zweiten Teilungsschrittes der Reduktionsteilung miteinander kopulieren. Wir kennen bis jetzt nur eine Kopulation der Enkelkerne des ersten Teilungsschrittes (z. B. bei *Ustilagineen*). Unvereinbar mit theoretischen Vorstellungen wäre das Verhalten allerdings nicht, da auch der zweite Teilungsschritt Geschlechtsanlagen auseinanderlegen kann, wie manche Hymenomyceten zeigen. Jedenfalls ist aber in Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes eine strenge Beweisführung unerlässlich. Das ist vorläufig noch nicht geschehen.

Autogamie. Bei *Navicula constricta* (KARSTEN 1896) legen sich zwei Zellen aneinander. In jeder Zelle erfolgt eine Kernteilung. Die beiden Tochterkerne verschmelzen wieder miteinander, ohne daß Zellteilung stattgefunden hat, und die Protoplasmata wachsen zu je einer Auxospore aus. Entweder wurde eine Kernteilung übersehen: dann hätten wir normale Reduktionsteilung mit Kopulation zweier Kerne einer Tetrade; oder es liegt überhaupt keine Autogamie, sondern Parthenogenese vor und die beiden Kerne verschmelzen gar nicht miteinander. Letztere Annahme ist aber wenig wahrscheinlich, da für die Kernverschmelzung die gleichen Gründe wie bei *Amphora Normani* sprechen.

Automixis ist ferner für *Achnanthes subsessilis* angegeben (KARSTEN 1897). Eine Zelle teilt ihren Inhalt in zwei Protoplasmata mit je einem Kern. Die beiden Protoplasmata und Kerne verschmelzen hierauf wieder. Hier ist also keine Autogamie im eigentlichen Sinne, sondern eine Verschmelzung ganzer Zellen gegeben. Jedenfalls wurde auch hier ein Teilungsschritt der Reduktionsteilung übersehen.

Daß schließlich bei *Grammatophora marina* eine autogame Kernverschmelzung stattfinde, äußert KARSTEN (1926) als bloße Vermutung.

Somit ist kein einziger, in ganz zufriedenstellender Weise bekannter Fall von Autogamie bei Diatomeen bekannt. Dies ist vielleicht weniger im Hinblick auf unsere Kenntnisse der Diatomeen, als in Anbetracht des allgemeinen Interesses, welches das Autogamieproblem besitzt, zu bedauern. Gerade die pennaten Diatomeen scheinen — neben den Pilzen — eine Gruppe zu sein, in welcher Autogamie eine größere Rolle spielt.

Zusammenfassung

Bei *Amphora Normani* wird aus einer einzelnen Zelle eine einzige Auxospore gebildet. Der Protoplast der Mutterzelle kontrahiert sich, es treten zwei Kerne und zwei Chromatophoren auf. Unter Sprengung der Schalen und Gallerthbildung streckt sich der Plasmakörper parallel zur Längsachse der Mutterzelle. An Stelle der beiden Kerne mit je einem Nukleolus ist in älteren Stadien ein einziger Kern mit zwei Nukleolen und in der reifen Auxospore schließlich ein Kern mit nur einem Nukleolus zu sehen.

Die Auxospore teilt sich im glatten Perizonium und innerhalb der Gallerthülle mit den anhaftenden Schalen der Mutterzelle in zwei Tochterzellen, die je einen Chromatophor erhalten.

Die einfachste Deutung des zytologischen Verhaltens liegt darin, anzunehmen, daß eine Kernteilung übersehen wurde, daß also tatsächlich eine Reduktionsteilung in zwei Teilungsschritten abläuft und daß zwei von den vier Enkelkernen miteinander verschmelzen. Es würde also ein Fall extremer Autogamie vorliegen. Zwei von den vier Tetraden-

kernen würden frühzeitig aufgelöst werden, wie dies in anderen Fällen beobachtet ist.

Der Annahme, daß einer der beiden sichtbaren Kerne später zugrunde ginge und daß der andere Kern sich parthenogenetisch weiterentwickeln würde, stehen verschiedene Schwierigkeiten im Wege. Unmöglich ist die Vorstellung, daß nur eine einzige Kernteilung ablaufen würde und daß dies die Reduktionsteilung wäre.

Die Autogamie von *Amphora Normani* ist somit wahrscheinlich gemacht, aber nicht bewiesen. Das gleiche gilt von den älteren Angaben über *Synedra affinis*, *Navicula constricta* und der neueren Angabe über *Grammatophora marina*. Besonders *Synedra affinis* bedarf dringend einer neuen Untersuchung, da ihr Verhalten scheinbar in Widerspruch zu allgemein theoretischen Vorstellungen steht.

Amphora Normani liefert ein neues Beispiel dafür, daß nahe verwandte Formen sich in der Art der Fortpflanzung beträchtlich unterscheiden können. *Amphora ovalis* besitzt normale Fremdbefruchtung und bildet in jeder Mutterzelle zwei Gameten.

Botanisches Institut der Universität Wien, im Dezember 1927.

Zitierte Literatur

Geitler, L. (1927): Somatische Teilung, Reduktionsteilung, Kopulation und Parthenogenese bei *Cocconeis placentula*. Arch. f. Protk., Bd. 59.
 — — (1928): Geschlechtsverteilung und Kopulation bei einer *Nitzschia*-Art.
 Karsten, G. (1896): Untersuchungen über Diatomeen I. Flora.
 — — (1897): Untersuchungen über Diatomeen II, III. Flora.
 — — (1926): Die Tabellarien und ihre Auxosporenbildung. Leopoldina. Bd. 1,

Anmerkung bei der Korrektur

Während der Drucklegung dieser Arbeit erschien die Untersuchung von B. v. CHOLNOKY „Über die Auxosporenbildung von *Rhoicosphenia curvata* (Kg.) Grun.“ (Arch. f. Protk., Bd. 60, 1927), in welcher die Reduktionsteilung in einem einzigen Teilungsschritt geschildert wird. Diese Angabe nicht nur zu bezweifeln, sondern sie aus allgemeinen Überlegungen als unmöglich zu betrachten, erscheint vielleicht allzu dogmatisch. Es ist dies aber nur ein ähnlicher Dogmatismus wie z. B. jener, der uns zwingt, die Existenz amitotischer Kernteilungen (mit Ausnahme irgendwie „ausrangierter“ und rein trophischer Kerne) zu leugnen.

Ich möchte nicht den Anschein erwecken, dieses Thema aus subjektiven Gründen, d. h. weil ich bei einem Objekt (*Cocconeis placentula*) den zweiten Teilungsschritt der Reduktionsteilung, der früher übersehen wurde, nachweisen konnte, aufzugreifen und eine einzelne Beobachtung verallgemeinern zu wollen. Die Sachlage ist vielmehr die, daß sämtliche Erfahrungen auf botanischem wie auf zoologischem Gebiet gegen die Möglichkeit einer „vereinfachten“ Reduktionsteilung sprechen, oder positiv ausgedrückt, daß die zweimalige Zweitteilung ein wesensnotwendiger Bestandteil jeder Reduktionsteilung überhaupt ist.

Daß (und warum) der zweite Teilungsschritt übersehen werden kann, wurde schon im Text erläutert. Gerade bei CHOLNOKÝS Objekt ist die Möglichkeit leicht gegeben, da nur ein einziger Gamet in jeder Mutterzelle gebildet wird. Bei Betrachtung der Abbildungen und bei aufmerksamer Lektüre des Textes zeigt sich auch, daß die Beobachtungen CHOLNOKÝS keineswegs so eingehend sind, daß der zweite Teilungsschritt hätte gesehen werden müssen. Für ausführliche zytologische Untersuchungen ist *Rhoicosphenia curvata* allerdings infolge ihrer geringen Größe auch nicht sehr geeignet. Herr Dr. v. CHOLNOKÝ teilt mir brieflich mit, daß er selbst auch der Ansicht ist, daß zwei Teilungen ablaufen, daß aber die Kleinheit des Objekts und andere ungünstige Umstände eine nähere Untersuchung dieses Entwicklungsabschnittes verhinderten.

Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Kärnten

Von

Julius Tobisch (Rosegg, Kärnten)

II.

Die erste Aufzählung meiner Pilzfunde aus Kärnten, die im nachstehenden ihre Fortsetzung findet, erschien unter gleichem Titel im Jahrgang XLVI (1896) dieser Zeitschrift*.

Die meisten im folgenden angeführten Pilzfunde betreffen Rosegg und Umgebung. Wo keine Ortsangabe verzeichnet ist, ist dieses Gebiet gemeint; andere Fundorte sind besonders angegeben.

Basidiomycetes

Ustilagineae

289. *Ustilago Caricis* Pers., auf *Carex*.

290. *Entyloma microsporum* (Unger) de Bary, auf *Ranunculus repens* bei St. Egyden. — 291. *E. serotinum* Schröter, auf *Symphytum tuberosum*. — 292. *E. Ranunculi* (Bonorden) Winter, auf *Ranunculus lanuginosus*. — 293. *E. Calendulae* (Oudem.) Winter, auf *Hieracium murorum*.

Ad Nr. 8. *Urocystis Colchici* (Schlecht.) Winter, auf *Colchicum autumnale* bei Rosegg.

294. *Schizonella melanogramma* (DC.) Winter, auf *Carex praecox*.

Credineae

295. *Uromyces Dactylidis* Otth, auf *Bromus hordeaceus*. — 296. *U. Scrophulariae* (DC.) Winter, *Aecidium* auf *Verbascum phlomoides*.

297. *Puccinia argentata* (Schulz) Winter, auf *Impatiens noli tangere* bei Völkermarkt. — 298. *P. Pruni spinosi* Pers., auf *Prunus domestica*. — 299. *P. Phragmitis* (Schum.) Winter, auf *Phragmites communis*, bei Rosegg und Wolfsberg. — 300. *P. Chrysosplenii* Grev., auf *Chrysosplenium alternifolium* bei Ferlach. — 301. *P. Porri* (Sow.) Winter, auf *Allium sativum*. — 302. *P. Epilobii tetragonii* (DC.) Winter, auf *Epilobium Dodonaei* = *Chamaenerion palustre*. — 303. *P. Saniculae* Grev., auf

* Nr. 3, S. 103—106, Nr. 4, S. 140—144, Nr. 6, S. 220—222, Nr. 8, S. 281—285, Nr. 9, S. 323—325.

Sanicula europaea. — Ad Nr. 42. *P. Caricis* (Schum.) Winter, Aecidium auf *Urtica* bei Umberg.

Ad Nr. 49. *Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacq.) Winter, Teleutosporen auf *Juniperus communis* bei Ledenitzen.

304. *Cronartium ribicolum* Dietr., Aecidium auf *Pinus Strobus*, Uredo- und Teleutosporen auf *Ribes nigrum*.

305. *Melampsora Lini* (Pers.) Winter, auf *Linum usitatissimum* und *L. catharticum* nicht selten. — 306. *M. Padi* (Kunze et Schmidt) Winter, auf *Prunus Padus* bei Srajach und Rosegg.

Ad Nr. 63. *Chrysomyxa Rhododendri* (DC.) Winter, Aecidium auf Fichtennadeln bei Rosenbach (Karawanken).

307. *Caeoma Fumariae* Link, auf *Corydalis cava*.

308. Aecidium *Leucanthemi* (DC.), auf *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Tremellineae

Ad Nr. 76. *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers., Sporen gekrümmmt, mit abgerundeten Enden, gleichmäßig wolkig-trübe, farblos, oft mit einem Öltropfen, 12—18:5—6 μ . — Ad Nr. 77. *A. sambucina* Martius, Sporen schwach oder stark gekrümmmt, körnig-trübe, mit einem meist seitensteinständigen Öltropfen, 16—24:6—7 μ .

309. *Dacryomyces fragiformis* (Pers.) Nees var. *carpinea* Alb. et Schw., auf *Carpinus*-Ästen im Tiergarten. — *D. deliquescent* (Bull.) Duby, auf Nadelholzzäunen häufig, Sporen 16—24:6—8 μ .

311. *Calocera cornea* (Batsch) Fries, Sporen 7—10:5 μ . — 312. *C. palmata* (Schum.) Fries.

313. *Exidia recisa* (Ditmar) Fries, Sporen 14—16:3—4 μ , auf dünnen Laubästen. — 314. *E. glandulosa* (Bull.) Fries, Sporen 10—14:4 μ , bei Velden und Rosegg.

315. *Tremella albida* Huds., Sporen 12—18:5—6 μ , Tiergarten. —

316. *T. foliacea* Pers., auf einem Nadelholzpfahl bei Velden, Sporen 12—14:4 μ . — 317. *T. mesenterica* Retz, im Gebiete hie und da.

Hymenomycetes

Clavarie

318. *Clavaria Ligula* Schaeff., Nadelholzwald.

319. *C. (Ramaria) aurea* Schaeff., nicht selten. — 320. *C. (R.) flava* Schaeff., Sporen 8—12: 4—5 μ , häufig. — 321. *C. (R.) abietina* Pers., Sporen 7—8:4 μ , häufig. — 322. *C. (R.) muscoides* L., Sporen kugelig, 5—6 μ , moosige Wiese bei Kleinberg-Rosegg.

323. *Pterula multifida* Fries, unter einem Gebüsch, Sporen elliptisch, hyalin, 6—8:3 μ .

Thelophorei

324. *Stereum purpureum* Pers., auf Laubhölzern, Sporen 6—8:2—3 μ .

325. *Corticium Sambuci* Pers., auf *Sambucus nigra*.

Hydnell

Ad Nr. 94. *Radulum orbiculare* Fries, auf trockenen Ästen von *Prunus serotina*, Sporen hyalin, meist gekrümmmt, 8—10:1,5—3 μ .

326. *Hydnellum Auriscalpium* L., auf Föhrenzapfen. — 327. *H. cyathiforme* Schaeff., Nadelholzwald. — 328. *H. zonatum* Batsch, Sporen 5—6 μ , kugelig.

329. *Sistotrema confluens* Pers., zwischen Moosen, Schinderkogel an der Drau.

Polyporei

Ad Nr. 107. *Daedalea quercina* (L.) Pers., Sporen elliptisch mit einem seitlichen Spitzchen an einem Ende, manchmal fast nierenförmig, hyalin, 6—8:3 μ .

330. *Polyporus giganteus* (Pers.) Fries, auf einem Laubholzstumpf, Sporen 5—6 μ , fast kugelig, hyalin, mit einem großen, die Zelle fast ausfüllenden Öltropfen. — 331. *P. ovinus* (Schaeff.) Fries, häufig. — 332. *P. squamosus* (Huds.) Fries, auf einem Laubholzstumpfe in Maria Elend. — 333. *P. arcularius* (Batsch) Fries, auf einem Laubholzstumpfe am Fuße der Karawanken. — 334. *P. hispidus* (Bull.) Pers., im Tiergarten auf einer lebenden Esche. Sporen goldgelb, kurz-elliptisch, oft auf einer Seite abgeflacht, 9:8 μ , die gegen das obere Ende verjüngten Sterigmen bogenförmig einander zugeneigt. — 335. *P. amorphus* Fries, auf Föhrenstümpfen. — 336. *P. adustus* (Willd.) Fries, auf Laubholzstümpfen. — 337. *P. caesius* (Schrader) Fries, auf einem Nadelholzstumpfe. — 338. *P. mollis* (Pers.) Fries, auf einem Fichtenstumpfe, Sporen 3—4:1 μ .

339. *P. (Polystictus) cinnamomeus* Jacq., Hut flach trichterförmig oder flach gewölbt und genabelt, dünn, zimtfarbig, von auffallendem Seidenglanze, konzentrisch gezont, radiärfaserig, mit ganzem Rande oder zerschlitzt-fetzig, Rand dünn, $1\frac{1}{2}$ —4 cm im Durchmesser. Stiel schlank, $1\frac{1}{2}$ —2 cm lang, oben 2—4 mm, unten 1—2 mm dick, am Grunde oft knollig, zentral oder etwas exzentrisch, filzig, rostbraun. Röhren kurz, groß, eckig, an den Stiel angewachsen, gegen den Rand kürzer. Mündungen zimtfarben. Substanz lederig-korkig, gleichfarbig. Zwischen Gebüschen auf dem Erdboden, gesellig. Sporen nach Ricken 6—7:4—5 μ . (Fehlt im RABENHORST.) — 340. *P. (Polyst.) radiatus* (Sow.) Fries, auf einem Erlenstumpfe bei Aich. — 341. *P. (Polyst.) hirsutus* (Schrad.) Fries, auf verschiedenen Laubhölzern, häufig. — 342. *P. (Polyst.) velutinus* (Pers.) Fries, auf Laubhölzern. — 343. *P. (Polyst.) zonatus* (Nees) Fries, ebenso. — 344. *P. (Polyst.) Fibula* Fries, auf einem abgefallenen morschen Laubholzästchen.

345. *P. (Placodes) appianatus* (Pers.) Wallr., auf Laubhölzern, Sporen braun, eiförmig-elliptisch, 7—8:5—6 μ . — 346. *P. (Pl.) igniarius* (L.) Fries, auf Laubhölzern nicht selten, Sporen hyalin, rundlich, 4—5 μ . — 347. *P. (Pl.) conchatus* (Pers.) Fries, auf einem *Salix*-Stamm bei Velden,

Sporen 5—6:4 μ . — 348. *P. (Pl.) pinicola* (Swartz) Fries, auf Fichtenstümpfen. — 349. *P. (Pl.) fraxineus* (Bull.) Fries, auf einem Eschenstumpfe in Winkel, Sporen hyalin, länglich, 6—8:2 μ . — 350. *P. (Pl.) annosus* Fries, auf Wurzeln und Stümpfen der Nadelhölzer nicht selten. — 351. *P. (Pl.) officinalis* (Vill.) Fries, auf Lärchen in den Karawanken. — 352. *Fistulina hepatica* (Huds.) Fries, ein junges Exemplar auf einem Eichenstumpfe an der Drau bei Aich.

353. *Boletus cavipes* Opatowski, in Nadelwäldern auf dem Chum und im Teichwald häufig, Sporen braun, elliptisch, 8—10:4 μ . — 354. *B. flavus* Wither., Nadelwald. — 355. *B. elegans* Schum., Nadelwald, nicht selten, Sporen 8—10:3—4 μ . — 356. *B. granulatus* L., nicht selten. — 357. *B. badius* Fries, Nadelwald. — 358. *B. felleus* Bull., im Nadelwald ab und zu. — 359. *B. cyanescens* Bull., Wiese bei Maria Elend. — 360. *B. castaneus* Bull., auf dem Sternberg, an der Drau.

361. *B. (Tubiporus) luridus* Schaeff., sehr häufig. — 362. *B. (T.) pachypus* Fries, im Nadelwald. — 363. *B. (T.) aereus* Bull., Wiese bei Pirk.

Agaricini

364. *Lenzites betulina* (L.) Fries, auf einem Laubholzstumpfe. — 365. *L. abietina* (Bull.) Fries, auf Zäunen, Brettern usw.

366. *Lentinus lepideus* Fries, auf Nadelholzstümpfen, Straßengeländern, Holzbrücken nicht selten, Sporen hyalin, länglich, 10—14:3—4 μ (confer RABENHORST!).

367. *Panus conchatus* (Bull.) Fries, auf einem Laubholzstumpf an der Drau, Sporen elliptisch-birnförmig, 5—7:2—4 μ .

368. *Trogia crispa* (Pers.) Fries, auf dünnen Kirschbaum- und Haselnußästen.

369. *Nyctalis parasitica* (Bull.) Fries, auf vertrockneten Blätterpilzen, besonders auf *Lactarius vellereus* bei Rosegg und Rosenbach.

370. *Cantharellus lobatus* (Pers.) Fries, auf Sumpfmoosen, Sporen eiförmig-elliptisch, 8:5—6 μ , hyalin. — 371. *C. tubaeformis* (Bull.) Fries, in den Nadelwäldern. — 372. *C. umbonatus* (Gmel.) Pers., im Moose von Nadelwäldern und Waldlichtungen.

373. *Russula chamaeleontina* Fries, unter Fichten. — 374. *R. alutacea* Pers., häufig. — 375. *R. integra* (L.) Fries. — 376. *R. fragilis* (Pers.) Fries. — 377. *R. heterophylla* Fries. — 378. *R. cyanoxantha* (Schaeff.) Fries, häufig. — 379. *R. Linnaei* Fries. — 380. *R. lepida* Fries. — 381. *R. virescens* (Schaeff.) Fries, häufig. — 382. *R. olivascens* Fries. — 383. *R. graminicolor* Secret. — 384. *R. depallens* (Pers.) Fries.

385. *Lactarius pyrogalus* (Bull.) Fries. — 386. *L. blennius* Fries. — 387. *L. musteus* Fries. — 388. *L. trivialis* Fries. — 389. *L. circellatus* Fries. — 390. *L. azonites* (Bull.) = *fuliginosus* Fr. — 391. *L. rufus* (Scop.) Fries, häufig. — 392. *L. aurantiacus* (Flora danica) Fries, häufig. — 393. *L.*

mitissimus Fries, nicht selten. — 394. *L. subdulcis* (Bull.) Fries, häufig. — 395. *L. picinus* Fries.

396. *Hygrophorus (Hygrocybe) obrusseus* Fries. — 397. *H. (Hygrocybe) ceraceus* (Wulf.) Fries. — 398. *H. (Hygrocybe) puniceus* Fries, Sporen 6—10:3—5 μ .

399. *H. (Camarophyllus) niveus* (Scop.) Fries, häufig. — 400. *H. (Camarophyllus) caprinus* (Scop.) Fries. — 401. *H. (Camarophyllus) calophyllus* Karst.

402. *H. (Limacium) agathosmus* Fries, häufig. — 403. *H. (L.) olivaceo-albus* Fries, häufig. — 404. *H. (L.) erubescens* Fries, bei Rosegg und Velden. — 405. *H. (L.) leucophaeus* (Scop.) Fries. — 406. *H. (L.) discoideus* (Pers.) Fries. — 407. *H. (L.) chrysodon* (Batsch) Fries, Sporen 7—10:4—5 μ . — 408. *H. (L.) Russula* Schaeff., Sporen 6—7:4—5.

409. *Paxillus panuoides* Fries, auf Nadelholzstümpfen, Sporen 4—6:3—4 μ . — 410. *P. involutus* (Batsch) Fries, Sporen 8—10:5—6 μ .

411. *Gomphidius roseus* Fries, Sporen 18—20:5—6 μ .

412. *Cortinarius (Hydrocybe) privigna* Fries, Sporen 8—9:5—6 μ . — 413. *C. (H.) rubricosus* Fries, Sporen 6—8:5—6 μ . — 414. *C. (H.) acutus* (Pers.) Fries, Sporen 8—9:5—6 μ . — 415. *C. (H.) duracinus* Fries, Sporen 10—11:5—6 μ .

416. *C. (Telamonia) bivelus* Fries, Sporen 8—10:5—6 μ . — 417. *C. (T.) glandicolor* Fries, Sporen 8—9:6 μ . — 418. *C. (T.) hinnuleus* Sow., unter Gebüsch im Garten.

419. *C. (Dermocybe) anthracinus* Fries, Sporen 6—8:4 μ . — 420. *C. (D.) sanguineus* Wulf., Sporen 6—8:4—5 μ .

421. *C. (Inoloma) alboviolaceus* (Pers.) Fries, Sporen 9—10:5—6 μ . — 422. *C. (I.) crassus* Fries, Sporen 6—8 : 4 μ .

423. *C. (Myxacium) delibutus* Fries, unter Gebüsch im Grase, Sporen fast kugelig, rauh, 7—8 μ . — 424. *C. (M.) mucosus* Bull.

425. *C. (Phlegmacium) multiformis* Fries, Sporen 8—9:5—6 μ . —

426. *C. (Ph.) glaucopus* (Schaeff.) Fries, Sporen 8:5 μ . — 427. *C. (Ph.) sulfurinus* Quel., Sporen 12—14:8 μ . — 428. *C. (Ph.) Cliduchus* (Secret.) Fries.

429. *Coprinus comatus* (Flora dan.) Pers. — 430. *C. micaceus* (Bull.) Fries. — 431. *C. disseminatus* (Pers.), auf Laubholzstümpfen, Sporen 8—9:5 μ .

432. *Agaricus (Psathyrella) pronus* Fries, Garten.

433. *A. (Panaeolus) campanulatus* L., bei Rosegg und Klagenfurt, Sporen 15—16:10—11 μ . — 434. *A. (P.) fimicola* Fries, Wiese, Sporen 9—11:5—7 μ . — 435. *A. (P.) acuminatus* Fries, Sporen 12—18:8—10 μ . — 436. *A. (P.) papilionaceus* Bull., Gartenbeet.

437. *A. (Psathyra) spadiceogriseus* (Schaeff.). — 438. *A. (P.) gossypinus* Bull., Sporen 8:4—5 μ .

439. *A. (Psilocybe) bullaceus* Bull., Sporen 6—7:4—5 μ . — 440. *A. (P.) coprophilus* Bull., Sporen 12:8 μ . — 441. *A. (P.) foenisetii* Pers., Sporen 14—19:8—9 μ .

442. *A. (Hypholoma) Candolleanus* Fries, Sporen 7—8:5 μ . — 443. *A. (H.) capnoides* Fries, Sporen 7—10:4—5 μ . — 444. *A. (H.) lacrimabundus* Fries, Sporen 10—12:6—7 μ . — 445. *A. (H.) claviceps* Fries, bei Dolintschach.

446. *A. (Psalliota) silvaticus* Schaeff. var. *haemorrhoidarius* Fries, Sporen 6:4 μ . — 447. *A. (P.) arvensis* Schaeff., Sporen 6:4 μ . — 448. *A. (P.) augustus* Fries, bei Velden, Sporen 12—14:4 μ . — 449. *A. (P.) cretaceus* Fries, unter Fichten.

450. *A. (Crepidotus) mollis* Schaeff., auf einem Nadelholzpfahl, Sporen 10:5 μ .

451. *A. (Galera) pygmaeoaffinis* Fries, Sporen 16:8 μ . — 452. *A. (G.) tener* Schaeff., Sporen 10—12:6 μ . — 453. *A. (G.) mniophilus* Lasch, Sporen 11:6 μ . — 454. *A. (G.) lateritius* Fries, auf Grasland.

455. *A. (Naucoria) Cucumis* Pers., Sporen 9—10:3—4 μ . — 456. *A. (N.) semiorbicularis* Bull., Sporen 12—13:8 μ . — 457. *A. (N.) lugubris* Fries, Sporen 7—8:4—5 μ .

458. *A. (Flammula) spumosus* Fries, Sporen 6—7:4 μ . — 459. *A. (F.) flavidus* Schaeff., Sporen 8—9:4—5 μ . — 460. *A. (F.) conissans* Fries, Sporen 8—10:5 μ .

461. *A. (Hebeloma) sinuosus* Fries, Sporen 12:6—7 μ . — 462. *A. (H.) crustuliniformis* Bull., Sporen 10—12:5—7. — 463. *A. (H.) fastibilis* Fries, Sporen 9—11:6 μ . — 464. *A. (H.) mesophaeus* Fries, Sporen 9—11:5—6 μ .

465. *A. (Inocybe) fastigiatus* Schaeff. — 466. *A. (I.) geophyllus* Sow., Sporen 8—9:4—5 μ . — 467. *A. (I.) descissus* Fries. — 468. *A. (I.) hirtellus* Bres., Sporen 10—12:5—6 μ . — 469. *A. (I.) caesariatus* Fries, Sporen 8—9:4—5 μ . — 470. *A. (I.) lacerus* Fries, Sporen 12—14:4 μ . — 471. *A. (I.) umbrinus* Bres., Lindenallee. — 472. *A. (I.) destrictus* Fries, Sporen 8—10:5—6 μ . — 473. *A. (I.) scabellus* Fries, Obstgarten. — 474. *A. (I.) sindonius* Fries. — 475. *A. (I.) cincinnatus* Fries.

476. *A. (Pholiota) unicolor* Flor. dan., Sporen 9—10:5 μ . — 477. *A. (Ph.) aegeritus* Fries, auf einem Pappelstumpf. — 478. *A. (Ph.) caperatus* Pers., Nadelwaldboden, Sporen 10—12:8—9 μ . — 479. *A. (Ph.) praecox* Pers., Obstgarten in Rosegg, Gartenbeet in Klagenfurt, Sporen 8—11:5—6 μ . — 480. *A. (Ph.) durus* Bolt., Acker bei Völkermarkt, Sporen 11—13:7—8 μ . — 481. *A. (Ph.) radicosus* Bull., bei Ad. RICKEN, „Die Blätterpilze“, unter *Hebeloma*. — *A. (Ph.) lucifer* Lasch, in Rosenbach, Sporen 6—8:4—5 μ .

482. *A. (Claudopus) variabilis* Pers., auf abgefallenen Zweigen und Blättern, Sporen 5—9:3 μ (bei RICKEN unter *Crepidotus*).

483. *A. (Nolanea) cetratus* Fries, Sporen 10—12:7—8 μ . — 484. *A. (N.) icterinus* Fries, Sporen 10—12:8 μ .

485. *A. (Leptonia) solstitialis* Fries, Sporen 8—10 μ . — 486. *A. (L.) asprellus* Fries, Sporen 12—14:8—9 μ , sonniger Wiesenrain in Köstenberg.

487. *A. (Entoloma) sericeus* Bull., Sporen 7—9 μ . — 488. *A. (E.) rhodopolius* Fries, Sporen 6—9 μ . — 489. *A. (E.) clypeatus* L., bei Rosegg, Velden und Klagenfurt, Sporen 8—10 μ . — 490. *A. (E.) lividus* Bull., Lindenallee.

491. *A. (Pluteus) umbrosus* Pers., auf Nadelholzstümpfen, Sporen 5—8:4—5 μ . — 492. *A. (P.) pellitus* Pers., auf Eichenstümpfen, Sporen 6—8:4—5 μ . — 493. *A. (P.) plautus* Weinmann, Sporen 6—10:4 μ .

494. *A. (Volvaria) hypopitys* Fries. Hier sei der seltene zierliche Pilz nochmals beschrieben: Hut schwach fleischig, anfangs glockenförmig, dann verflacht, trocken, seidig-faserig, bis 3 cm breit (meist 1 $\frac{1}{2}$ —2 cm), weiß oder rötlich. Stiel voll, bis 3 $\frac{1}{2}$ cm lang, 2—5 mm dick, nach oben allmählich verschmälert, glänzend weiß, kahl, mit bauchiger, meist zweiseltener dreilappiger, außen grauer, filzig-wolliger, innen weißlicher, kahler Volva. Lamellen frei, 2—4 μ breit, anfangs weiß, dann fleischrot. Sporen in Masse roströthlich, 6 μ lang, 4 μ breit. Auf einer feuchten Mauer in einem Hühnerstall.

495. *A. (Pleurotus) tremulus* Schaeff., auf *Dicranum* unter Fichten, Sporen fast kuglig mit einem Spitzchen, 7—8 μ . — 496. *A. (P.) striatulus* Fries, in einem hohlen Baumstumpf, Sporen 3—5 μ . — 497. *A. (P.) corticatus* Fries, auf einem Apfelbaumstamm, Sporen 12—14:3—4 μ . — 498. *A. (P.) salignus* Pers., auf einem Laubholzstamme. — 499. *A. (P.) mitis* Pers., auf einem abgefallenen Fichtenaste.

500. *A. (Mycena) rosellus* Fries, häufig, Sporen 7—9:4—5 μ . — 501. *A. (M.) purus* Pers., Sporen 6—8:3—4 μ . — 502. *A. (M.) aurantiomarginatus* Fries, Sporen 7—8:4—5 μ . — 503. *A. (M.) vulgaris* Pers., Sporen 7—9:3—4 μ . — 504. *A. (M.) vitilis* Fries, Sporen 8—10:5 μ . — 505. *A. (M.) gypseus* Fries.

506. *A. (Collybia) cirratus* Pers. — 507. *A. (C.) radicatus* Relhan, Sporen 14—17:10—11 μ . — 508. *A. (C.) aquosus* Bull., Garten unter Gebüsch, Sporen 4—5:2 μ . — 509. *A. (C.) tuberosus* Bull., Sporen 4—5:3 μ . — 510. *A. (C.) esculentus* Wulf., auf Föhrenzapfen, Sporen 5—6:3—4 μ . — 511. *A. (C.) conigenus* Pers., auf Fichtenzapfen, Sporen 4—5:2—3 μ . — 512. *A. (C.) butyraceus* Bull., Sporen 6—7:3—3,5 μ , in Masse leicht rötlich.

513. *A. (Clitocybe) fragrans* Sow. — 514. *A. (C.) clavipes* Pers., häufig. — 515. *A. (C.) odorus* Bull., Sporen 6—8:4—5 μ . — 516. *A. (C.) Tuba* Fries, Sporen 4—5:3 μ . — 517. *A. (C.) dealbatus* Sow., Sporen

4—6:3—4 μ . — 518. *A. (C.) amplus* Pers., Sporen 4—5 μ . — 519. *A. (C.) cerussatus* Fries, Waldrand am Faakersee. — 520. *A. (C.) infundibuliformis* Schaeff., häufig. — 521. *A. (C.) phyllophilus* Pers., Sporen 4—5:2—3 μ . — 522. *A. (C.) hirneolus* Fries, Sporen 6—7:5—6 μ . — 523. *A. (C.) suaveolens* Schum., Sporen 6—8:4 μ . — 524. *A. (C.) nebularis* Batsch.

525. *A. (Tricholoma) sordidus* Schum., Sporen 6—7:3—4 μ . — 526. *A. (T.) resplendens* Fries, Sporen 5—6:4—5 μ . — 527. *A. (T.) personatus* Fries, häufig, RICKEN identifiziert diese Art mit *A. nudus* Bull. — 528. *A. (T.) portentosus* Fries, häufig, Sporen 5—6:4 μ . — 529. *A. (T.) sulfureus* Bull., Sporen 6—7:4 μ . — 530. *A. (T.) rutilans* Schaeff., häufig, Sporen 6—7:4—5 μ . — 531. *A. (T.) nudus* Bull., Sporen 6—8:4—5 μ . — 532. *A. (T.) Russula* Schaeff., Sporen 10:6 oder 6:4 μ . — 533. *A. (T.) grammopodius* Bull. — 534. *A. (T.) virgatus* Fries, Sporen 6 μ oder 8:6 μ . — 535. *A. (T.) arcuatus* Bull., Sporen kugelig oder kurz elliptisch 8:5, 6:4, 4:4, seltener 10:4. — 536. *A. (T.) aggregatus* Schaeff., Sporen 5—6 μ . — 537. *A. (T.) Cnista* Fries, Sporen 7—9:4—5 μ . — 538. *A. (T.) albobrunneus* Pers., Sporen 4:3,5 μ . — 539. *A. (T.) pessundatus* Fries, Sporen 3—4 μ . — 540. *A. (T.) melaleucus* Pers., in einem *Saxifraga*-Rasen im Garten, Sporen 7—8:5 μ . — 541. *A. (T.) sculpturatus* Fries, Sporen 5—6:3 μ , bei Malenitzen. — 542. *A. (T.) cerinus* Pers., rasenweise auf dem Moder eines Nadelholzstumpfes, Sporen rund 3 μ . — 543. *A. (T.) colossus* Fries, Sporen 8—10:6 μ .

544. *A. (Armillaria) imperialis* Fries, bei Velden, Augsdorf und Rosegg, Sporen 12—16:5—6 μ (bei RICKEN unter *Clitocybe*).

545. *A. (Lepiota) acutesquamulos* Weinm., Waldesrand am Faakersee, Sporen 6—8:3 μ . — 546. *A. (L.) excoriatus* Schaeff., häufig, Sporen 14—16:8—9 μ . — 547. *A. (L.) granulosus* Batsch, Sporen 4—5:3 μ . — 548. *A. (L.) naucinus* Fries, Sporen 7—10:5—6 μ . — 549. *A. (L.) cristatus* Alb. et Schw., Sporen 6—7:3—4 μ . — 550. *A. (L.) gracilentus* Krombh. — 551. *A. (L.) Friesii* Lasch, Sporen 7—8:3 μ . — 552. *A. (L.) hispidus* Lasch, Sporen 9:3 μ .

553. *A. (Amanita) spissus* Fries, Sporen 8—9:6—7 μ . — 554. *A. (A.) pantherinus* DC., Sporen 9—10:7—8 μ . — 555. *A. (A.) porphyreus* Fries. — 556. *A. (A.) vernus* Bull., Sporen kugelig, 9—10 μ .

Gasteromycetes

557. *Phallus impudicus* L., nicht selten.

558. *Rhizopogon luteolus* Fries, häufig, Sporen 6—8:2 μ . — *Rh. rubescens* Tul., Sporen 7—10:3 μ , meist 8:3 μ .

559. *Tulostoma mammosum* (Micheli), bei Rosegg und Eberstein.

560. *Geaster fimbriatus* Fries.

*Ascomycetes**Gymnoasci**Exoasci*

561. *Exoascus deformans* (Berk.) Fuckel, auf *Prunus Persica*.

*Pyrenomycetes**Erysiphaceae*

562. *Erysiphe graminis* DC., auf Grasblättern bei Velden. — *E. communis* (Wallr.) Fries, auf *Aconitum Napellus*.

Hypocreaceae

563. *Nectria Coryli* Fuckel, auf einem dürren Haselnußstamm.

564. *Hypomyces lateritius* (Fries) Tul., auf dem Hymenium von *Lactarius deliciosus*.

Polystigma rubrum (Pers.) DC., mit Ascosporen auf Blättern von *Prunus domestica* im April.

565. *Hypocrea citrina* (Pers.) Fries, am Grunde eines Laubholzstumpfes diesen und die umgebende Erde überziehend. — 566. *Hypocrea alutacea* (Pers.) Fries, auf *Clavaria Ligula*.

567. *Cordyceps ophioglossoides* (Ehrh.) Link, auf *Elaphomycetes variegatus* Vittad.

568. *Gibberella pulicaris* (Fries) Sacc., auf dürren Ästen von *Sambucus nigra* und *Acer Negundo*. Sporen 22—30:6—8 μ (confer RABENHORST!).

Sphaeriaceae

569. *Leptospora spermoides* (Hoffm.) Fuckel, auf einem Laubholzstumpf.

570. *Rosellinia thelena* Raben., in großer Menge auf einem alten im Walde geschnittenen Stoß Brennholz (meist *Carpinus*). — 571. *R. lignaria* (Grev.) Fuckel, auf dürren *Berberis*-Ästen bei Kantnig.

572. *Bombardia fasciculata* Fries, auf einem *Juglans*-Stumpfe.

573. *Lizonia emperigonia* (Auersw.) de Not., auf der männlichen Blütenhülle von *Polytrichum juniperinum* Hedw. bei Rosegg und Schlatten.

574. *Amphisphaeria applanata* (Fries) Ces. et de Not., auf *Carpinus* im Tiergarten.

575. *Sphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw., auf dürren Blättern von *Aesculus* und *Quercus*.

576. *Diaporthe detrusa* (Fries) Fuckel, auf *Berberis* bei Rosegg und Buchheim. — 577. *D. leiphemia* (Fries) Sacc., auf *Quercus*. — 578. *D. dryophila* (Niessl) Sacc., auf *Quercus*.

579. *Sphaerulina myriadea* (DC.) Sacc., auf Blättern von *Quercus*.

580. *Cryptospora aurea* Fuckel, auf *Carpinus*. — 581. *C. suffusa* (Fries) Tul., auf *Alnus*.

582. *Melanconis thelebola* (Fries) Sacc., auf *Alnus*.
 583. *Pseudovalsa profusa* (Fries) Winter, auf *Robinia pseudacacia*.
 584. *Fenestella princeps* Tul., auf *Salix*.
 585. *Calosphaeria pusilla* (Wahlenb.) Karst., auf *Betula* (dicker Pfahl).
 586. *Diatrypella nigroannulata* (Grev.) Nitschke, auf einem Buchenast. — 587. *D. Tocciaeana* de Not., auf Erlenästen.

Dothideaceae

Dothidea Sambuci (Pers.) Fries, auf *Syphoricarpus racemosa* im Tiergarten, auf *Crataegus* bei Velden.

Hysteriaceae

588. *Hysterium angustatum* Alb. et Schw., auf Birkenrinde.

Discomycetes

a) *Pezizeae*

589. *Rhytisma salicinum* (Pers.) Fries, auf *Salix Caprea*.
 590. *Cryptomyces Pteridis* (Rebent.) Rehm, auf *Pteris aquilina*, häufig.
 591. *Propolis faginea* (Schrad.) Karst., auf Laubholzstümpfen bei Selpritsch und Velden.
 592. *Phragmonaevia Peltigerae* (Nyl.) Rehm, auf *Peltigera canina*.
 593. *Cenangium abietis* (Pers.) Duby, auf dünnen *Pinus*-Ästen.
 594. *Tympanis conspersa* Fries, auf Apfelbaumrinde.
 595. *Heterosphaeria Patella* (Tode) Grev., auf Umbelliferen.
 596. *Mollisia Jungermanniae* (Nees) Rehm, auf lebender *Jungermannia bicuspidata*.
 597. *Coryne sarcoides* (Jacq.) Tul. var. *urnalis* (Nyl.) Karst., Laubholzstumpf. — 598. *C. sarcoides* (Jacq.) Tul. var. *Cylichnium* (Tul.) Rehm, Laubholzstumpf.
 599. *Fabrea Astrantiae* (Ces.) Rehm, auf *Astrantia major*, nicht selten.
 600. *Ciboria amentacea* (Balb.) Fuckel, auf *Corylus*-Kätzchen.
 601. *Pezizella hungarica* Rehm, auf faulenden Stengeln von *Salvia glutinosa*.
 602. *Helotium citrinum* (Hedw.) Fries, im Tiergarten. — 603. *H. scutula* (Pers.) Karst., auf einem Pflanzenstengel bei Velden. — 604. *H. herbarum* (Pers.) Fries, auf faulenden Stengeln von *Phlox paniculata*. — 605. *H. pallescens* (Pers.) Fries, auf einem Laubholzstumpfe.
 606. *Sclerotinia tuberosa* (Hedw.) Fuckel, auf *Anemone nemorosa*.
 607. *Dasyphypha Willkommii* Hartig, auf abgestorbenen Lärchen bei Völkermarkt.
 608. *Barlaea Constellatio* (Berk. et Br.) Rehm, in kurzen Moosrasen.

609. *Aleuria aurantia* (Müller) Fuckel, Weinberg.

610. *Pyronema omphalodes* (Bull.) Fuckel, auf einem Haufen verrotteter Haferspreu.

611. *Discina ancilis* (Pers.) Rehm, auf morschen Fichtenstümpfen und auf dem Erdboden. Dieser Pilz scheint weit verbreitet zu sein und wird auch mit Morecheln und Lorcheln zu Markte gebracht.

612. *Acetabula sulcata* (Pers.) Fuck., nicht selten. — 613. *A. vulgaris* Fuckel, bei Rosegg, bei Mittewald unter der Villacher Alpe.

614. *Macropodia macropus* (Pers.) Fuckel, bei Velden.

615. *Plicaria pustulata* (Hedw.) Fuckel, sandiger, schattiger Parkweg.

616. *Pustularia coronaria* (Jacq.) Rehm var. *macrocalyx* (Rieß), bei Rosegg, Rosenbach und Mittewald (Villacher Alpe).

617. *Otidea leporina* (Batsch) Fuckel. — 618. *O. concinna* (Pers.) Rehm, in kurzgrasigem, moosigem Boden am Waldesrande. — 619. *O. Auricula* (Schaeff.) Rehm, auf der Böschung eines Hohlweges im Nadelwald bei Föderlach. Einzelne Exemplare sind bis 11 cm lang und $5\frac{1}{2}$ cm breit. — 620. *O. grandis* (Pers.) Rehm, Nadelwaldboden.

621. *Sphaerospora trechispora* (Berk. et Rehm) Sacc., neben der Straße „in der Melie“.

622. *Lachnea hemisphaerica* (Wigg.) Gill., Nadelwaldboden. — 623. *L. Lojkeana* Rehm, in einem kurzen Moosrasen an einer trockenen Gartenstelle. — 624. *L. stercorea* (Pers.) Gill., auf altem Mist bei Maria Elend. — 625. *L. umbrata* (Fries) Phill., auf feuchter Erde.

626. *Sarcoscypha coccinea* (Jacq.) Cooke, im Tiergarten auf in humosem Boden faulenden Laubholzästen. — 627. *S. protracta* (Fries) Sacc., am nördlichen Fuße des Kapellenberges bei St. Martin, anfangs März.

628. *Lasiobolus equinus* (Müller) Karst., auf Schafmist.

629. *Rhyparobius crustaceus* (Fuck.) Rehm.

b) *Helvelleae.*

630. *Spathularia clavata* (Schaeff.) Rehm, Nadelwaldboden.

631. *Leotia gelatinosa* Hill., im Nadelwald.

632. *Helvella elastica* Bull., nicht selten. — 633. *H. lacunosa* Afzel., bei Rosegg und Velden. — 634. *H. crispa* (Scop.) Fries, häufig.

635. *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fries, Köstenberg. — 636. *G. gigas* (Krombh.), ober Köstenberg. — 637. *G. infula* (Schaeff.) Quel., nicht selten.

638. *Morchella elata* Pers., Tiergarten.

Tuberaceae

639. *Genea sphaerica* Tul., auf dem Hange eines Hohlweges zwischen Jungermannien unter Fichten und Erlen auf der Nordseite des Chumberges.

640. *Tuber aestivum* Vittad., im Tiergarten unter *Carpinus*-Bäumen, von Herrn RUDOLF SCHLATHAU öfter gesammelt. Hier wurde der Pilz in früheren Jahren angeblich in großen Mengen gefunden und zur Speise verwendet.

641. *Elaphomyces variegatus* Vittad., in sandig-lehmigem Nadelwaldboden.

Phycomycetes

Archimycetes

642. *Synchytrium anomalam* Schröter, auf *Adoxa*. — 643. *S. aureum* Schröter, auf *Lysimachia vulgaris* bei Völkermarkt.

Zygomycetes

644. *Mucor Mucedo* (L.) Brefeld, häufig.

645. *Sporodinia grandis* Link, auf einem faulenden Blätterpilze.

Oomycetes

Peronosporaceae

646. *Plasmopara pygmaea* (Unger) Schröter, auf *Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides*.

647. *Cystopus Tragopogonis* (Pers.) Schröter, auf *Tragopogon pratensis*.

— 648. *C. Portulacae* (DC.) Lév., auf *Portulaca oleracea*.

649. *Bremia Lactucae* Regel, auf *Lampsana communis* und auf *Lactuca sativa*, häufig.

650. *Peronospora Ficariae* Tul., auf *Ranunculus Ficaria* und *R. repens*. — 651. *P. parasitica* Pers., auf *Brassica oleracea*. — 652. *P. effusa* (Grev.) Rabenh. auf *Chenopodium album*. — 653. *P. effusa* (Grev.) Rabenh. var. *minor* Caspary, auf *Chenopodium polyspermum*. — 654. *P. Myosotidis* de Bary, auf *Myosotis arvensis*; forma *Lithospermi* auf *Lithospermum arvense*. — 655. *P. Schleideni* Unger, auf *Cannabis sativa*. — 656. *P. alta* Fuckel, auf *Plantago major*. — 657. *P. Viciae* (Berk.) de Bary, auf *Pisum* und *Vicia*. — 658. *P. Alsinearum* Caspary, auf *Cerastium semidecandrum*. — 659. *P. calotheca* de Bary var. *Sherardiae*, auf *Sherardia arvensis*.

Myxogasteres

Exosporeae

660. *Ceratiomyxa fruticulosa* (Müller) Macbr. var. *porioides* (Alb. et Schw.) Lister, auf dem Chumberg und bei Rosegg. — 661. *C. fruticulosa* (Müller) Macbr. var. *hydnoides* (Jacq.) Schinz, Orein bei St. Martin.

Endosporeae

662. *Fuligo septica* (L.) Gmelin, häufig.

663. *Leocarpus fragilis* (Dickson) Rost.

664. *Lindbladia effusa* (Ehrenb.) Rost.

665. *Tubifera ferruginosa* (Batsch) Gmel.
 666. *Stemonitis ferruginea* Ehrenb.
 667. *Lycogala Epidendrum* (L.) Fries, häufig.
 668. *Trichia scabra* Rost., Rosegg und Karawanken. — 669. *T. decipiens* (Pers.) Mackbride; Rosegg, Augsdorf.
 670. *Hemitrichia Serpula* (Scop.) Lister, bei Rosegg, in der Sattnitz bei Klagenfurt.
 671. *Arcyria nutans* (Bull.) Grev., bei Velden. — 672. *A. ferruginea* Sauter.

Fungi imperfecti

Sphaeropsidæ

Sphaerioideæ

673. *Phyllosticta Acetosae* Sacc., auf *Rumex acetosa*. — 674. *Ph. Ajugae* Sacc. et Speg., auf *Ajuga*. Sporen jedoch kleiner (5—7:2 μ), länglich, beiderseits abgerundet, hyalin. — 675. *Ph. Alliariaefoliae* Allescher, auf *Campanula glomerata* cult. — Sporen hyalin, eiförmig bis länglich, 5—8:2—2 $\frac{1}{2}$ μ , meist 6 μ lang; nach Aussehen der Flecke und nach Größe der Sporen hierher zu stellen. — 676. *Ph. apatela* Allescher, auf *Acer platanoides*. — 677. *Ph. argyrea* Speg., auf *Elaeagnus argentea*. — 678. *Ph. Ariaefoliae* Allescher, auf *Spiraea ariaefolia*. — 679. *Ph. Asteris* Bres., auf *Aster (Callistephus) sinensis* in Rosegg und Klagenfurt. — 680. *Ph. atrozonata* Voss, auf *Helleborus niger* in den Karawanken, auch bei Rosegg. — 681. *Ph. bacteriosperma* Passer., auf *Clematis Vitalba*. — 682. *Ph. Berberidis* Rabh., auf *Berberis vulgaris*. — 683. *Ph. Caprifolii* (Opitz) Sacc., auf *Lonicera tatarica* und *L. Caprifolium*. — 684. *Ph. Carpini* Schulz et Sacc., auf *Carpinus*. — 685. *Ph. Chenopodii* Sacc., auf *Chenopodium hybridum* bei Völkermarkt. — 686. *Ph. corrodens* Passer., auf *Clematis Vitalba*. — 687. *Ph. Cydoniae* (Desm.) Sacc., auf *Cydonia japonica*. — 688. *Ph. Cytisi* Desmaz., auf *Cytisus Laburnum*. — 689. *Ph. Dulcamarae* Sacc., auf *Solanum dulcamara*. — 690. *Ph. Farfarae* Sacc., auf *Tussilago farfara*. — 691. *Ph. traxinolæ* Curr., auf *Fraxinus excelsior*. — 692. *Ph. Galeopsis* Sacc., auf *Galeopsis versicolor*. Sporen jedoch ohne Öltropfen, 4:3 μ . — 693. *Ph. Grossulariae* Sacc., auf *Ribes Grossularia*. — 694. *Ph. Hydrangeæ* Ell. et Ev., auf *Hydrangea paniculata*. — 695. *Ph. Humuli* Sacc. et Speg., auf *Humulus lupulus*. — 696. *Ph. Jacobææ* Sacc., auf *Senecio nemorensis* L., in den Karawanken bei Latschach. Sporen hyalin, ohne Öltropfen 4—6:2 μ . Flecken rundlich-eckig, braun mit weißlichem Zentrum. — 697. *Ph. Ligustri* Sacc., auf *Ligustrum vulgare*. — 698. *Ph. lutetiana* Sacc., auf *Circaeæ lutetiana*. — 699. *Ph. Moutan* Passer., auf *Paeonia chinensis* cult. Die Sporen sind länger als jene auf *Paeonia Moutan* (5—7:2—2,5 μ) mit Öltropfen in den Polen. Vielleicht ein vorgeschrittener Reifezustand. — 700. *Ph. Negundinis* Sacc. et Speg.,

auf *Acer Negundo*. — 701. *Ph. Oxalidis* Sacc., auf *Oxalis acetosella*. — 702. *Ph. Paulowniae* Sacc., auf *Paulownia imperialis*. Auf manchen Blättern desselben Baumes kommen in den ockerfarbigen (nicht grauen) Flecken Pilze mit größeren Sporen (8—12:2—6 μ) vor. Diese sind länglich, beiderseits abgerundet und haben 2—4 Öltropfen. Einzelne Sporen sind in der Mitte leicht eingeschnürt und scheinen eine Zellteilung anzudeuten, ohne daß jedoch eine Scheidewand zu sehen ist. — 703. *Ph. prunicola* Sacc., auf *Prunus Cerasus*. — 704. *Ph. Pseudoplatani* Sacc., auf *Acer Pseudoplatanus* ober Velden. — 705. *Ph. Pterocaryae* Thümen, auf *Pterocarya sorbifolia (laevigata)*. — 706. *Ph. pirina* Sacc., auf *Pirus Malus*. — 707. *Ph. Quinquefoliae* Allescher, auf *Ampelopsis hederacea*. — 708. *Ph. ribicola* (Fries) Sacc., auf *Ribes rubrum*. Sporen nur 10:3 μ , seltener 8—14:3—4 μ , meist gerade mit zwei Öltropfen. — 709. *Ph. sambucicola* Kalchbr., auf *Sambucus nigra*. — 710. *Ph. Scrophulariae* Sacc., auf *Scrophularia nodosa*. — 711. *Ph. Symphoricarpi* West., auf *Symphoricarpu racemosus*. — 712. *Ph. Syringae* Sacc. et Speg., auf *Syringa vulgaris*, zugleich mit *Ascochyta* und *Septoria*, bei Völkermarkt. — 713. *Ph. variabilis* Peck, auf *Rubus odoratus*, Sporen 4—7:2,5—3 μ , Fruchthäuse 70—100 μ . — 714. *Ph. Verbenae* Sacc., auf *Verbena officinalis* in Feistritz im Rosentale. — 715. *Ph. vulgaris* Desm. var. *philadelphi* Sacc., auf *Philadelphus coronarius*. — 716. *Ph. Zahlbruckneri* Bäumler, auf *Silene nutans*.

717. *Phoma acuta* Fuckel, auf *Urtica*-Stengeln. — 718. *Ph. Arctii* (Lasch) Sacc., auf *Lappa*. — 719. *Ph. complanata* (Tode) Desm., auf *Heracleum Sphondylium*. — 720. *Ph. Hyperici* Allescher, auf *Hypericum hirsutum*. — 721. *Ph. juglandina* Sacc., auf *Juglans regia*. — 722. *Ph. pirina* (Fries) Cooke, auf *Pirus Malus*. — 723. *Ph. pusilla* Schulz et Sacc., auf *Rosa*. — 724. *Ph. ramealis* Desm., auf *Evonymus europaeus*. — 725. *Ph. rudis* Sacc., auf *Cytisus Laburnum*. — 726. *Ph. sambucella* Sacc., auf *Sambucus nigra*. — 727. *Ph. tamarisci* (Mont.) Sacc., auf *Tamarix gallica*.

728. *Dendrophoma pruinosa* (Fries) Sacc., auf *Fraxinus excelsior*.

729. *Sphaeronema Spinella* Kalchbr., auf *Salix*.

730. *Vermicularia Dematium* (Pers.) Fries, auf *Tofieldia calyculata*, Sporen 19—23:3 μ .

731. *Asteroma Eupatorii* Allescher, auf *Eupatorium cannabinum*, Sporen 6—10:2—3 μ , mit zwei Öltropfen.

732. *Ascochyta Aristolochiae* Sacc., auf *Aristolochia Siphon*. — 733. *A. Bolthauseri* Sacc., auf *Phaseolus vulgaris*. — 734. *A. Fagopyri* Bres., auf *Fagopyrum sagittatum* cult. — 735. *A. graminicola* Sacc., auf Gräsern. — 736. *A. indusiata* Bres., auf *Clematis recta*. — 737. *A. Lathyri* Troil., auf *Lathyrus odoratus*. — 738. *A. Menyanthis* Oudem., auf *Menyanthes trifoliata*. — 739. *A. Pisi* Libert, auf *Pisum sativum*. — 740. *A. Polemonii*

Cavara, auf *Polemonium coeruleum*. — 741. *A. Pteridis* Bres., auf *Pteris aquilina*. — 742. *A. Syringae* Bres., auf *Syringa vulgaris*, vide Nr. 712. — 743. *A. Viburni* (Roum.) Sacc., auf *Viburnum opulus*.

744. *Actinonema rosae* (Lib.) Fries, auf *Rosa* cult.

745. *Cytospora Abietis* Sacc., auf Tannenrinde. — 746. *C. ambiens* Sacc., auf *Rubus fruticosus*. — 747. *C. Capreae* Fuckel, auf *Salix Caprea*. — 748. *C. carphosperma* Fries, auf *Pirus Malus*.

749. *Septoria Aesculi* (Lib.) Westend., auf *Aesculus Hippocastanum*. — 750. *S. Alismatis* Oudem., auf *Alisma plantago*. — 751. *S. Berberidis* Niessl, auf *Berberis vulgaris*. — 752. *S. betulina* Passer., auf *Betula alba*. — 753. *S. Bellidis* Desm., auf *Bellis perennis*. — 754. *S. Bromi* Sacc., auf *Bromus hordeaceus*. — 755. *S. Cannabis* (Lasch) Sacc., auf *Cannabis sativa*. — 756. *S. Centaureae* (Roum.) Sacc., auf *Centaurea Jacea*, Sporen 30—40:1 μ . — 757. *S. Chelidonii* Desm., auf *Chelidonium majus*. — 758. *S. Clematidis rectae* Sacc., auf *Clematis recta*. — 759. *S. Clinopodii* Allescher, auf *Clinopodium vulgare*. — 760. *S. Convolvuli* Desm., auf *Convolvulus sepium* und *C. arvensis*. — 761. *S. corollae* Sydow, auf der Blumenkrone von *Cyclamen europaeum*. — 762. *S. Cruciae* Rob. et Desm., auf *Galium rotundifolium*, Sporen 25—45:2—3 μ . — 763. *S. curvata* (Rabenh. et Braun) Sacc., auf *Robinia Pseudacacia*. — 764. *S. Endiviae* Thümen, auf *Cichorium Endivia*. — 765. *S. Epilobii* Westend., auf *Epilobium palustre* und *E. angustifolium*. — 766. *S. Ficariae* Desm., auf *Ranunculus Ficaria*, bei Rosegg-Oberjerz und Umberg. — 767. *S. Galeopsidis* Westend., auf *Galeopsis Tetrahit*. — 768. *S. Geranii* Rob. et Desm., auf *Geranium* (spec?). — 769. *S. Hellebori* (Thümen), auf *Helleborus niger* bei Maria Elend. — Dieser Pilz könnte die von THÜMEN unvollständig beschriebene *Septoria* sein, zumal er hier im Nachbargebiete der Fundorte THÜMENS (Steiermark, Görz) vorkommt. — Fruchtgehäuse herdenweise auf der Blattoberseite in größeren unregelmäßigen braunen Flecken der lebenden Pflanze, schwarz, linsenförmig, mit zentralem Porus, 90—120 μ im Durchmesser. Sporen 15—30:1 μ , gerade oder etwas gekrümmmt, ohne Öltropfen, hyalin. — 770. *S. Heraclei* Desm., auf *Heracleum Sphondylium*. — 771. *S. Lamii* Passer., auf *Lamium album*. — 772. *S. Lycopersici* Speg., auf *Solanum Lycopersicum*. Sporen 70—110:3 μ , Rosegg, Klagenfurt. — 773. *S. Lysimachiae* Westend., auf *Lysimachia vulgaris*. — 774. *S. Magnusiana* Allescher, auf *Spiraea ulmifolia*. — 775. *S. Menyanthis* Desm., auf *Menyanthes trifoliata*. — 776. *S. oleandrina* Sacc., auf *Nerium Oleander*. — 777. *S. Phlogis* Sacc. et Speg., auf *Phlox decussata*. — 778. *S. piricola* Desm., auf *Pirus communis*. — 779. *S. polygonicola* (Lasch) Sacc., auf *Polygonum lapathifolium*. — 780. *S. rhamni catharticae* Ces., auf *Rhamnus cathartica* bei Rosegg und Völkermarkt. — 781. *S. Rubi* Westend., auf *Rubus caesius*. — 782. *S. scabiosicola* Desm., auf *Knautia arvensis* und *K. silvatica*. — 783. *S. Sedi* Westend., auf *Sedum Telephium*. —

784. *S. Syringae* Sacc. et Speg., siehe Nr. 712. — 785. *S. Tanaci* Niessl, auf *Tanacetum vulgare*. Sporen gerade oder gekrümmmt, hyalin, stabförmig, an den Enden abgerundet, 18—40:2 μ . — 786. *S. Tritici* Desm., auf *Triticum*-Arten. — 787. *S. Urticae* Desm. et Rob., auf *Urtica urens*. — 788. *S. Viburni* Westend., auf *Viburnum Opulus*. Sporen 40—130:4—6 μ , mit Öltropfen und 1—7 Scheidewänden, an denselben leicht eingeschnürt.

789. *Phleospora Trifolii* Casara var. *recedens* Massalongo auf *Trifolium repens*.

790. *Phlyctaena Magnusiana* (Allescher) Bres., auf *Apium graveolens*.

791. *Micropora Drupacearum* Lév., auf *Prunus avium*.

792. *Diplodia Symphoricarpi* Sacc., auf *Symphoricarpu*s *racemosus*. —

793. *D. Coryli* Fuckel, auf *Corylus*-Stämmen.

794. *Hendersonia foliorum* Fuckel, auf *Cydonia vulgaris*. — 795. *H. Henrikesiana* Sacc. et Roum., auf überwinternten Hagebutten.

Nectrioidaeae

796. *Pleosporopsis strobilina* (Alb. et Schw.) Oerst. (= *Perichaena str.*) auf Fichtenzapfen häufig.

Leptostromaceae

797. *Leptothyrium Periclymeni* (Derm.) Sacc., auf *Lonicera Xylosteum*. — 798. *L. Astragali* Bres., auf *Astragalus glycyphyllos*.

Melanconiaceae

799. *Gloeosporium Betulae* (Lib.) Mont., auf *Betula alba*. — 800. *G. cylindrospermum* (Bonorden) Sacc., auf *Alnus glutinosa*. — 801. *G. intermedium* Sacc., auf lebenden Blättern von *Prunus Laurocerasus* im April. Von SACCARDO auf *Citrus* beschrieben mit Varietäten auf *Carludovica*, *Epidendron*, *Ficus* und *Poinsettia*. Daß der Pilz auf *Laurocerasus* hiemit identisch ist, zeigt folgende Beschreibung: Sporenlager auf der Blattoberseite in $1/2$ bis 2 cm breiten, rundlichen oder unregelmäßigen vertrockneten Flecken zerstreut, dicht, im Parenchym nistend, von der Oberhaut bedeckt, schwarz, 120—200 μ im Durchmesser, kreisförmig. Sporeenträger dicht bündelweise, 18—25 μ : 4—5 μ . Sporen endständig, gerade, verlängert, abgerundet, hyalin, wolkig oder mit Öltropfen, 15—18 : 5—6 μ . — 802. *G. Lindemuthianum* Sacc. et Magn., auf *Phaseolus*-Hülsen. — 803. *G. radiosum* E. Rostr., auf *Aquilegia vulgaris*. — 804. *G. Ribis* (Lib.) Mont. et Desm., auf *Ribes rubrum*. — 805. *G. Tiliae* Oudem. var. *maculicolum* Allescher, auf *Tilia parvifolia*. — 806. *G. Tremulae* (Lib.) Passer., auf *Populus Tremula*, bei Rosegg und Völkermarkt.

807. *Melanconium juglandinum* Kunze, auf *Juglans regia*.
 808. *Marssonia Delastrei* (De Lacr.) Sacc., auf *Silene nutans*, Sporen 20—30 : 6—7 μ . — 809. *M. juglandis* (Lib.) Sacc., auf *Juglans regia*. — 810. *M. truncatula* Sacc., auf *Acer campestre*.
 811. *Coryneum disciforme* Kunze et Schmidt, auf *Betula*-Rinde. — 812. *C. microstictum* Berk. et Br., auf *Rosa*. — 813. *C. salicinum* (Corda) Sacc., auf *Salix Caprea*.
 814. *Cryptosporium amygdalinum* Sacc., auf *Carpinus*.

Hypocreales

Mucedinaceae

815. *Microstroma juglandis* (Béreng.) Sacc., auf *Juglans regia*.
 816. *Monilia fructigena* Pers., auf Obst häufig. — 817. *M. laxa* (Ehrenb.) Lindau, auf Aprikosen.
 818. *Oidium erysiphoides* Fries, auf *Humulus*, *Taraxacum*, *Lamium*, *Rhamnus*, *Alchemilla* und auf Blüten von *Clematis Jackmanni*. — 819. *O. Evonymi japonici* (Arcang.) Sacc., auf *Evonymus japonica* in Augsdorf. — 820. *O. farinosum* Cooke, auf *Pirus Malus*. — 821. *O. leucoconium* Desm., auf *Rosa* (Crimson Rambler) in Rosegg und Klagenfurt. — 822. *O. monilioides* (Nees) Link, auf Grasblättern. — 823. *O. quercinum* Ferraris var. *gemmae* Thümen, auf *Quercus pedunculata*.
 824. *Aspergillus glaucus* (L.) Link, häufig.
 825. *Penicillium crustaceum* (L.) Fries, gemein.
 826. *Sporotrichum flavissimum* Link, auf einem faulen Brette.
 827. *Sepedonium chrysospermum* (Bull.) Fries, auf verschiedenen Hymenomyceten häufig.
 828. *Ovularia decipiens* Sacc., auf *Ranunculus lanuginosus* in Köstenberg und im botanischen Garten zu Klagenfurt. — 829. *O. obliqua* (Cooke) Oudem., auf *Rumex*. — 830. *O. Schroeteri* (Kühn) Sacc., auf *Alchemilla alpina*. — 831. *O. Veronicae* (Fuck.) Sacc., auf *Veronica agrestis*.
 832. *Botrytis cinerea* Pers., auf zahlreichen Pflanzen sehr verbreitet.
 833. *Verticillium Lactarii* Peck, auf *Russula*.
 834. *Trichothecium roseum* Link, auf feuchtem Papier.
 835. *Diplocladium majus* Bonorden, auf faulem *Boletus piperatus*.
 836. *Mycogone rosea* Link, auf *Russula alutacea*, auf *Amanita rubescens*.
 837. *Rhynchosporium graminicola* Heinsen, auf lebenden Blättern von *Secale* bei Rosegg und Umberg.
 838. *Ramularia acris* Lindroth, auf *Ranunculus acris*. — 839. *R. Alismatis* Fautr., auf *Alisma Plantago*. — 840. *R. Anchusae* Massal., auf *Anchusa officinalis* bei Velden. — 841. *R. Armoraciae* Fuck., auf *Cochlearia Armoracia*. — 842. *R. calcea* (Desm.) Ces., auf *Glechoma hederacea*. — 843. *R. didymaroides* Briosi et Sacc., auf *Silene inflata*. — 844. *R. Epilobii palustris* Allescher, auf *Epilobium palustre*. — 845. *R. Geranii*

(Westend.) Fuck., auf *Geranium phaeum*. — 846. *R. lactea* (Desm.) Sacc., auf *Viola* häufig. — 847. *R. lamiicola* Massal., auf *Lamium purpureum*. — 848. *R. Leonuri* Sorok, auf *Leonurus cardiaca*, bei Pirk und bei Feistritz im Rosentale. — 849. *R. macrospora* Fres., auf *Campanula persicifolia*. — 850. *R. oreophila* Sacc., auf *Astrantia major* nicht selten. — 851. *R. Peucedani* Hollos, auf *Peucedanum Oreoselinum*. — 852. *R. Plantaginis* Ellis et Mart., auf *Plantago major*. — 853. *R. Primulae* Thümen, auf *Primula elatior*. — 854. *R. Rhēi* Allescher, auf *Rheum rhabonticum* bei Klagenfurt. — 855. *R. sambucina* Sacc., auf *Sambucus nigra* und *S. Ebulus*. — 856. *R. Schröteri* Sacc. et Syd., auf *Levisticum officinale*. — 857. *R. Taraxaci* Karst., auf *Taraxacum officinale*. — 858. *R. Tulasnei* Sacc., auf *Fragaria chiloensis* und *virginiana* cult. — 859. *R. Urticae* Ces., auf *Urtica dioica* bei Velden. — 860. *R. variabilis* Fuck., auf *Verbascum* bei Maria Elend.

Dematiaceae

861. *Torula herbarum* Link, bei St. Egyden.
 862. *Fusicladium Cerasi* (Rabenh.) Sacc., auf Aprikosen. — 863. *F. dendriticum* (Wallr.) Fuck., auf *Pirus Malus* gemein. — 864. *F. fraxini* Aderh., auf *Fraxinus Ornus*. — 865. *F. pirinum* (Libert) Fuck., auf *Pirus communis* häufig.
 866. *Scolicotrichum graminis* Fuck., auf *Dactylis glomerata*.
 867. *Cladosporium Exoasci* Lindau, auf *Exoascus pruni*. — 868. *C. fuligineum* Bonord., auf *Epichloe typhina*. — 869. *C. gramineum* Corda, auf *Secale*-Ähren. — 870. *C. herbarum* (Pers.) Link, auf zahlreichen Pflanzen verbreitet und häufig. — 871. *C. Paeoniae* Passer., auf *Paeonia Moutan*. — 872. *C. Typharum* Desm., auf *Typha*.
 873. *Polythrinicum Trifolii* Kunze, auf *Trifolium* häufig.
 874. *Helminthosporium macrocarpum* Grev., auf *Tilia* und *Alnus*. — 875. *H. teres* Sacc., auf *Hordeum*.
 876. *Heterosporium gracile* Sacc., auf *Iris germanica*.
 877. *Cercospora Apii* Fresen., auf *Apium graveolens*. — 878. *C. Apii* Fresen. var. *Carotae* Passer., auf *Daucus Carota*. — 879. *C. beticola* Sacc., auf *Beta vulgaris* nicht selten. — 880. *C. cerasella* Sacc., auf *Prunus Cerasus*. — 881. *C. depazeoides* (Desm.) Sacc., auf *Sambucus nigra*. — 882. *C. Majanthemi* Fuck., auf *Majanthemum bifolium* häufig. — 883. *C. Mercurialis* Passer., auf *Mercurialis perennis* bei Rosegg und Velden. — 884. *C. Nasturtii* Passer., auf *Roripa silvestris*.
 885. *Macrosporium commune* Rabenh., auf zahlreichen Pflanzen gemein. — 886. *M. Solani* Ell. et Mart., auf *Solanum Lycopersicum*. — 887. *M. parasiticum* Thümen, auf Blattflecken von *Peronospora Schleideniana* auf *Allium Cepa*. — 888. *M. Saponariae* Peck, auf *Saponaria officinalis*.
 889. *Fumago vagans* Pers., auf verschiedenen Pflanzen.

Stilbaceae

890. *Isariopsis griseola* Sacc., auf *Phaseolus vulgaris* in Klagenfurt.

Tuberculariaceae

891. *Tubercularia vulgaris* Tode, auf Laubhölzern.

892. *Sphacelia segetum* Lév., auf *Secale*-Ähren.

893. *Fusarium lateritium* Nees, auf *Juglans regia*. — 894. *F. Magnisianum* Allescher, auf *Nectria*. — 895. *F. roseum* Link, auf Früchten von *Elaeagnus longipes*. — 896. *F. salicicola* Allescher, auf *Salix*.

897. *Epicoccum neglectum* Desm., auf *Eriophorum latifolium*.

Der mikrochemische Nachweis der Alkaloide

VII. Der mikrochemische Nachweis der *Sabadilla*-Alkaloide

Von

Gustav Klein, Erich Herndlhofer und Othmar Tröthandl (Wien)

Analytisches

Aus den Samen von *Sabadilla officinalis* (*Schoenocaulon officinale*, Fam. Liliaceen) wurde eine Reihe von Alkaloiden dargestellt; aber es ist bis heute noch nicht gelungen, völlige Klarheit über die chemische Beschaffenheit dieser Basen zu erhalten. Aus den Arbeiten der zahlreichen Forscher, die sich mit der Aufklärung dieser Alkaloide beschäftigt haben, geht hervor, daß die betreffenden Basen schon im Verlaufe der Reindarstellung, wenigstens nach den bisher geübten Methoden, Zersetzungserleiden. WRIGHT und LUUFF¹ weisen in ihrer gründlichen Arbeit über die *Sabadilla*-Alkaloide darauf hin, „daß frühere Forscher fast immer die Alkaloide unter Anwendung von Schwefelsäure oder anderen anorganischen Säuren, starken Alkalien und Erhitzen extrahierten, was notwendigerweise Spaltungen mit sich brachte“.

Diese beiden Forscher arbeiteten damals schon die Methode der Extraktion und Reindarstellung der Basen aus, wie sie heute noch durchgeführt wird. Nur extrahierte WRIGHT und LUUFF kalt durch Perkolation. Im weiteren Aufarbeitungsgang wurde eine Fraktion im Rohzustande mit Salpetersäure behandelt und so ein Teil der harzigen Masse in eine körnige Fraktion verwandelt.

Auf diese Weise konnten WRIGHT und LUUFF² drei Alkaloide isolieren, die sie, wie folgt, benannten:

„a) Veratrin, so genannt, weil diese Base schon früher so genannt wurde und weil sie Veratrumsäure liefert;

b) Cevadin, das bei der Aufspaltung Cevadinsäure (Tiglinsäure) gibt;

c) Cevadillin, das beim Aufspalten Cevadinsäure (Tiglinsäure) bildet und durch seine Unlöslichkeit in Äther dem Cevadillin von WEIGELIN und DRAGENDORF³ entspricht.“

Nach den Arbeiten neuerer Foscher⁴ sollen sich mindestens vier Alkaloide aus den *Sabadilla*-Samen isolieren lassen, und zwar:

das kristallisierte Veratrin = Cevadin,

das amorphe Veratrin = Veratridin (wasserlösliches Veratrin),

das Sabadillin (Cevadillin)⁵, in Äther unlöslich,

(bleibt daher bei der Behandlung des Rohveratrins mit Äther in den Mutterlaugen zurück),

das Sabadin.⁶

Das von MERCK⁷ 1890 isolierte Alkaloid Sabadinin erwies sich mit Cevin identisch.⁸

Das jetzt im Handel erhältliche offizinelle Veratrin Merck ist ein Gemisch von kristallisiertem Veratrin (Cevadin) und amorphem Veratrin (Veratridin).⁹

WRIGHT und LUUFF haben versucht, die einzelnen von ihnen dargestellten Basen durch Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge aufzuspalten. Sie erhielten aus dem von ihnen Cevadin benannten Alkaloid eine Base, Cevin, und eine Säure, die sie Cevadinsäure nannten. Diese Säure ist mit Tiglinsäure identisch.

Bei der Ausspaltung der Fraktion, die sie Veratrin nannten, fanden sie eine Base, die der Formel nach dem Cevin sehr ähnlich war, und eine Säure, die sie als Veratrumäure erkannten. Dieses Alkaloid entstammt der Fraktion, die bei der Trennung und Reindarstellung der Alkalioide mit Salpetersäure behandelt wurde (siehe S. 5).

Die Angaben von WRIGHT und LUUFF, daß Cevadin beim Behandeln mit alkoholischer Kalilauge in Cevin, eine amorphe Base, und in Tiglinsäure zerfällt, konnten M. FREUND und H. P. SCHWARZ¹⁰ bestätigen und dahin ergänzen, daß als Spaltsäuren ein Gemisch von Angelicasäure und der ihr stereoisomeren Form, der Tiglinsäure, auftritt. Schon vor diesen hatten BOSETTI und STRANSKY¹¹ festgestellt, daß Veratrin durch Alkalien (Ätzalkali, Ammoniak, Baryhydrat), sogar schon durch Wasser bei 200 Grad verseift würde; sie fanden als saures Spaltprodukt Angelicasäure, die sich im Laufe der Bearbeitung in die isomere Tiglinsäure umlagert.

Nach Angaben von PELLETIER und CAVENTOU¹² sollen auch in den Rhizomen von *Veratrum album* und nach WRIGHT und LUUFF¹³ in den Rhizomen von *Veratrum viride* geringe Mengen von Veratrin neben anderen Alkaloiden vorkommen.

In den Death-Camas-Blättern von *Zygadenus intermedius* (Lilazee) soll sich ein Alkaloid finden, das in den Reaktionen und der physiologischen Wirkung dem Cevadin nahesteht (Zygadenin).¹⁴

Mikrochemisches

An mikrochemischen Reaktionen zum Nachweise von Veratrin und Cevadin werden nur Farben- und Fällungsreaktionen angegeben. Cevadin färbt sich auf Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure zuerst gelb, die Färbung geht über Orangerot in Kirschrot über. Eine Lösung von Veratrin färbt sich mit konzentrierter Schwefelsäure zuerst gelb, dann violettrot. ROSENTHALER¹⁵ gibt weitere Farbenreaktionen an: Erwärmst man Veratrin mit konzentrierter Salzsäure am Wasserbade, so tritt eine beständige kirschrote Färbung auf. Wenn man Veratrin mit wenig rauchender Salpetersäure eindampft, hinterbleibt ein gelber Rückstand, der in alkoholischer Kalilauge mit blutroter Farbe löslich ist.

Die Farbreaktionen mit konzentrierter Schwefelsäure will BORSCOW¹⁶ mit Schnitten von *Veratrum album*, die er in ein Gemisch von 1 Teil konzentrierter Schwefelsäure und 2 Teilen Wasser legte, erhalten haben. Mit Rücksicht auf die Ähnlichkeit dieser Reaktion mit der RASPAILschen Eiweißprobe ist von einer Eindeutigkeit keine Rede. Ein sicherer mikrochemischer Nachweis der *Sabadilla*-Alkalioide ist also bisher nirgends angegeben.

Von Fällungsreaktionen wird eine große Reihe angegeben. Nach BEHRENS-KLEY¹⁷ ergibt Platinichlorid mit Jodnatrium in verdünnten Veratrinlösungen zuerst rotbraune Färbung, dann Abscheidung von Kugelchen, kleinen Rauten und Quadraten; Kaliumferrizyanid flockigen

Niederschlag, Merkurichlorid Abscheidung von Tröpfchen, Kaliumjodomerkurat einen flockigen Niederschlag, Kaliumwismutjodid bräunliche Flocken und Nadelchen, Goldchlorid in stark verdünnten Lösungen noch weißliche Niederschläge. Auch Pikrinsäure gibt kristallinische Niederschläge. Als bestes Fällungsmittel für Veratrin gibt BEHRENS-KLEY Kaliumbichromat an. Aus neutralen oder schwach angesäuerten Lösungen fällt auf Zusatz von Kaliumbichromat ein feinkörniger Niederschlag aus, noch empfindlicher ist die Reaktion auf Zusatz von Jodkali und Wasserstoffsuperoxyd.

Nach ROSENTHALER¹⁸ gibt Veratrin mit den meisten Alkaloidfällungsmitteln Niederschläge, auch mit Pikrinsäure und vielen anderen Nitro-derivaten. Am empfindlichsten aber sollen Kaliumquecksilberjodid in 5% freier Salzsäure und Jodjodkalium (1: 20000), Phosphormolybdänsäure (1: 12000), Silikowolframsäure bei Gegenwart von 1% Salzsäure (1: 75000), Phosphorwolframsäure bei Gegenwart von 1% Salzsäure (1: 100000) sein.

RUNDQUIST¹⁹ hat mit Phosphorwolframsäure und Ammonmolybdat Niederschläge im Gewebe erzielt.

Es wurden also durchwegs nur Farben- und Fällungsreaktionen verwendet, die auch sonst zum Nachweis von Basen im allgemeinen und einzelner Alkaloide im besonderen nicht spezifisch und eindeutig sind.

Nach BEHRENS-KLEY²⁰ ergibt das kristallisierte Veratrin ein einheitliches Sublimat, vom amorphen Veratrin ergeben sich zwei verschiedene Sublimate. Das erste Sublimat besteht aus rhombischen, farblosen Pyramiden und farblosen Nadelbüscheln; der zweite Beschlag war nicht kristallisiert (siehe S. 7).

TUNMANN²¹ konnte aus den Samen keine brauchbaren Sublimate erhalten.

Eigene Ergebnisse mit reiner Substanz

Unsere Versuche haben wir mit Veratrin Merck und Cevadin Merck durchgeführt. Eine Probe Veratrin von „la Roche“ hatte denselben Schmelzpunkt wie das MERCKSche Präparat; wir haben deshalb mit diesem Produkt keine eigenen Untersuchungen angestellt.

Das Veratrin Merck hatte einen Makroschmelzpunkt von 150 bis 155° und einen Mikroschmelzpunkt* von 149 bis 151°. Cevadin Merck schmolz im Makroapparat bei 207,5°, der Mikroschmelzpunkt war 206°.

Die für Veratrin angegebenen Farbreaktionen wurden von uns durchgeprüft, obwohl, wie wir schon eingangs bemerkten, Farbreaktionen mit Schwefelsäure keine Eindeutigkeit zukommt. Cevadin in Substanz mit wenig konzentrierter Schwefelsäure übergossen, geht mit gelber Farbe in Lösung. Die Lösung wird dann orangerot, zuletzt kirschrot, nach einiger Zeit scheiden sich Stäbchen, rhombische Kristalle und unregelmäßige Platten aus, die Veratrumäure sind. Bei Veratrin ist die Lösung anfangs gelb, zuletzt aber mehr violettrot, und es bildet sich ein Niederschlag, der aus verästelten, bäumchenförmigen Kristallen und aus Kristallsand besteht.

* Sämtliche Mikroschmelzpunkte wurden mit dem REICHERTSchen Mikroschmelzpunktapparat nach KLEIN²² ausgeführt.

Ergänzend möchten wir bemerken, daß Veratrin und Cevadin beim Erwärmen auch mit konzentrierter Phosphorsäure eine kirschrote Färbung gibt; Salpetersäure löst nur mit gelblicher Farbe.

Von Fällungsmitteln wurden von uns die meisten in der Literatur erwähnten untersucht. Von BEHRENS-KLEY²³ wird als bestes mikrochemisches Reagens Kalumbichromat angegeben. Wir fanden auf Zusatz von Salzsäure in Veratrinlösungen 1:1000 eine gelbe, klein-körnige Fällung. Ohne Salzsäure würde das Reagens mit dem Lösungsmittel des Veratrins (Alkohol) ähnliche Niederschläge geben. Wenn aber Alkohol, der mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure angesäuert wurde, mit einer Kalumbichromatlösung versetzt wird, entsteht keine Fällung. Auf Zusatz von Wasserstoffsperoxyd (Perhydrol Merck) färbt sich die Lösung blau und der Niederschlag löst sich langsam auf. In Verdünnungen von 1:10000 entsteht keine Fällung mehr. Mit Kalumbichromat, Wasserstoffsperoxyd und Jodkali entsteht eine braune Fällung, aber keine Nadeln (siehe S. 3).

Folgende Reagentien geben mit Veratrin und Cevadin Fällungen. Jodkali farblose, Jodjodkali braune Fällung, ebenso Jodwasserstoff; Platinchlorwasserstoffsäure gelben Niederschlag, Natriumbromid, Natriumchlorid, Natriumchlorat, Chlorzinkjod und Kalziumazetat ergeben farblose Fällungen.

Goldchlorid gibt allein oder nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Veratrin nur eine gelbe, körnige Fällung, mit Cevadin gelbe Sterne, Cevadin und Veratrin (1:10000) geben mit Pikrinsäure körnige Fällungen, aber keine Kristalle, ebenso gibt Veratrin (1:1000) und Cevadin mit Pikrolonsäure keine brauchbaren Fällungen. Keines der beiden Alkalioide gibt Fällungen mit Phosphorsäure, Bromwasserstoff-, Perchlor-, Jodwassersoffsäure und Kaliumquecksilberjodid. Natriumperchlorat gibt mit Veratrin nur körnige Fällungen (in Verdünnungen bis 1:1000), mit Cevadin rhombische, farblose Prismen vom Mikroschmelzpunkt 165°, mit Silbernitrat gibt Veratrin farblose, rhombische Kristalle, dagegen Cevadin nicht. Beide Reaktionen sind aber nicht sehr zuverlässig und gelingen nur mit konzentrierten Lösungen.

Die Ursachen dieser Mißerfolge sind teilweise darin zu suchen, daß eben in dem käuflichen Veratrin ein Basengemisch vorliegt, das die Reaktionen stört (gute Reaktionen auf Cevadin gelingen mit dem Gemisch nicht mehr) und anderseits, daß infolge der leichten Zersetzung des Veratrins und Cevadins Reaktionen der Spaltprodukte auftreten. Die eingangs erwähnten Alkaloidfällungsmittel sind uncharakteristisch.

Um möglichst einheitliche, leicht und sicher nachzuweisende Körper zu erhalten, wählten wir den Weg, die einzelnen, nach dem folgenden leicht greifbaren Spaltstücke der *Sabadilla*-Alkalioide nachzuweisen.

Spaltung

Die von FREUND und SCHWARZ²⁴ angegebene Kaliaufspaltung ist auch für chemisch Ungeübte leicht durchzuführen. Veratrin wird mit absolutem Alkohol übergossen und mit heiß gesättigter alkoholischer Kalilauge auf einem Asbestnetz zum Sieden erhitzt, nach dem Erkalten scheidet sich das Cevin als in Alkohol schwer lösliche Kaliverbindung ab, die Spaltsäuren bleiben in Lösung. Das Cevin läßt sich aus der Kaliumverbindung leicht rein darstellen. Zu diesem Zwecke wird das Cevin-kalium in Wasser gelöst und die freie Base durch Einleiten von Kohlendioxyd ausgefällt. Zur Darstellung der Spaltsäuren wird das alkoholische Filtrat mit Kohlendioxyd gesättigt, filtriert und das Filtrat am Wasserbade eingedampft. Der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen und ausgeäthert. Nach dem Abdunsten des Äthers erhält man Angelica- und Tiglinsäure in Mischung kristallisiert. Das Gemisch gibt ohne Umkristallisieren einen Mischmikroschmelzpunkt von ungefähr 55° (reine Angelicasäure 45°, Tiglinsäure 65°).

Wir haben auf diese Weise sowohl Cevadin Merck als auch Veratrin Merck aufgespalten und fanden bei allen unseren Versuchen als Spaltbase Cevin, als Spaltsäuren ein Gemisch von Angelica- und Tiglinsäure und wenig Veratrum säure. Die Mengenverhältnisse unserer Aufspaltung waren folgende: 2 g Cevadin (Veratrin) wurden mit 8 ccm absolutem Alkohol übergossen und zur Verseifung mit 1 ccm heiß gesättigter, alkoholischer Kalilauge ungefähr 20 Minuten zum Sieden erhitzt. Die Reaktionen gelingen noch mit einer Ausgangsmenge von etwa 0,01 g reiner Substanz.

Veratrum säure

Veratrum säure konnten wir auf diesem Wege nur in geringen Mengen finden. WRIGHT und LUFF, die, wie schon erwähnt, bei der Verseifung mit alkoholischer Kalilauge bei einer Fraktion Veratrum säure erhalten haben, dürften nur mehr ein Zersetzung- oder Umlagerungsprodukt, vielleicht infolge der vorausgegangenen Salpetersäurebehandlung, in Händen gehabt haben. Auch scheint uns die Angabe MERCKS,²⁵ daß in Samen von *Sabadilla* in kleinen Mengen Veratrum säure frei vorkommt, auf Zersetzung im Laufe der Bearbeitung zurückzuführen zu sein. Wenn wir nämlich Veratrin, Cevadin oder gepulverte *Sabadilla*-Samen am Objektträger — im Glasring mit Deckglas — sublimierten, so erhielten wir immer ein schön kristallisiertes Sublimat von Veratrum säure, aber nie von Angelica- und Tiglinsäure. Und zwar gab Veratrin beim Sublimieren schöne rhombische Kristalle oder Stäbchen. Diese stäbchenförmigen Kristalle lagern sich im Mikroschmelzpunktapparat beim Erhitzen vor dem Schmelzen auch in rhombische Kristalle um. Die Sublimationstemperatur der Veratrum säure liegt über 300°, erst bei

höherer Temperatur sublimieren aus dem Veratrin oder Cevadin ölige Tropfen (siehe S. 3).

Cevadin gab erst nach Befeuchten mit Phosphorsäure ein schönes, kristallisiertes Sublimat von Veratrumssäure. Ohne Phosphorsäure erhält man nur bei höherer Temperatur ölige Sublimate von Zersetzungprodukten, ebenso, wie später bemerkt, von Cevin.

Die so erhaltenen Sublimate geben einen Mikroschmelzpunkt von 178°. Reine Veratrumssäure, sublimiert, gibt einen Mikroschmelzpunkt von 178°. Ein Mischmikroschmelzpunkt aus dem Veratrumssäure-sublimat und dem Veratrin-sublimat war 177 bis 178°. Die Deckgläser, welche die beiden Sublimate trugen, wurden mit Alkohol abgespült, die beiden Lösungen ließen wir auf einem Objektträger eindunsten. Die erhaltenen Kristalle lagerten sich beim Erhitzen am Mikroschmelzpunktapparat in rhombische Kristalle um (Schmelzpunkt 178°).

Um den Nachweis der Veratrumssäure sicher erbringen zu können, haben wir einige Reaktionen auf diese Säure ausgearbeitet. Das Sublimat von Veratrumssäure besteht aus rhombischen Kristallen, manchmal mit Nadeln vermischt und schmilzt im Mikroapparat bei 178° (Makroschmelzpunkt 179 bis 181°). Wenn man das Sublimat am Objektträger mit einem Überschuß von Bromwasser versetzt, entstehen schöne Nadeln von Dibromveratrol (Dibromdimethylbrenzkatechin)²⁶, Makroschmelzpunkt 83 bis 84°, mit einem Mikroschmelzpunkt von 79 bis 83° (Erfassungsgrenze 5 γ). Die Reaktion ergibt noch schönere Nadeln bei Zusatz von Bromwasser und Kaliumbromidlösung, doch liegt dann der Mikroschmelzpunkt tiefer.

Nach WEGSCHEIDER²⁷ ergibt Eisenchloridlösung mit Veratrumssäure Gelbfärbung. Obwohl, wie der Autor selbst bemerkt, Gelbfärbung mit Eisenchlorid nicht charakteristisch ist, haben wir diese Reaktion mikrochemisch untersucht und durch Versuche mit einer großen Zahl organischer Körper festgestellt, daß die Reaktion für Veratrumssäure gut brauchbar ist. Die Kristalle der Veratrumssäure färben sich mit ungefähr 20% Eisenchloridlösung gelb, die übrige Lösung erscheint bei dieser Verdünnung im Mikroskop farblos. Auch beim Durchwaschen mit Wasser bleibt die Färbung erhalten.

Die alkoholische Lösung des Veratrumssäuresublimates gibt auf Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure bäumchenartige Kristalle, die sicherlich eine Fällung von Veratrumssäure in anderer Kristallform darstellen, doch erscheint die Fällung nur in konzentrierteren Lösungen.

Auf Zusatz von 2% Kalziumchloridlösung zu Veratrumssäurelösungen entsteht eine Fällung von Kristalldrusen (Erfassungsgrenze 50 γ).

Dieselben Reaktionen erhielten wir mit den Sublimate von Veratrin und Cevadin, doch soll man zu den Versuchen mit Eisenchlorid Sublimate mit möglichst großen Kristallen benützen.

In einigen Handbüchern findet man die Bemerkung, Veratrin sei sublimierbar. Aus unseren Untersuchungen geht unzweideutig hervor, daß dies unrichtig ist. Wir haben auf verschiedene Arten Kristalle erhalten, aber nur Veratrumsäure feststellen können. Die Angaben von BEHRENS-KLEY²⁸, die Veratrinsublimate betreffend, sind so zu erklären, daß das nicht kristallisierte Sublimat von Cevadin bereits weitergehende Zersetzungprodukte waren, die nicht mehr charakteristisch sind. Das erste Veratrinsublimat enthält Veratrumsäure in Nadeln und rhombischen Kristallen, das zweite Sublimat wieder bereits tiefere Zersetzungprodukte (siehe S. 3).

Cevin

Um Cevin zu erhalten, erhitzten wir Veratrin und Cevadin am Objektträger mit heiß gesättigter, alkoholischer Kalilauge über kleiner Flamme; sofort nach dem Erhitzen liegen am Objektträger schöne, große Plättchen, Nadeln und Nadelbüschel von Cevinkalium. Kalilauge oder die beiden Alkaloide allein geben diese Kristallformen nicht.

Mit diesem abgespaltenen Cevin (siehe S. 4) lassen sich noch folgende Reaktionen durchführen: Cevin gibt in alkoholischer Lösung auf zweifache Weise farblose Stäbchen und Plättchen von Cevinchlorhydrat. Entweder man versetzt den Lösungstropfen mit einem Tröpfchen konzentrierter Salzsäure oder man beläßt die Lösung durch einige Tage in Salzsäuredampf (in der feuchten Kammer). Ferner gibt die alkoholische Cevinlösung mit konzentrierter Schwefelsäure sechseitige Plättchen.

Mit Goldchlorid erhielten wir keine brauchbare Reaktion, ebensowenig konnte die Darstellung von Cevinoxyd mit konzentriertem Wasserstoffsuperoxyd (Perhydrol) mikrochemisch verwertet werden.

An Farbenreaktionen gibt auch Cevin mit konzentrierter Schwefelsäure eine rote Färbung; Phosphorsäure gibt beim Erwärmen eine stark kirschrote Lösung.

Bei der Sublimation von Cevin konnten sowohl am Ring, wie im Vakuum erst weit über 300° ölige Tropfen erhalten werden, welche die Cevinreaktionen nicht mehr gaben. Cevin ist also nicht sublimierbar.

Spaltsäuren

Zum Nachweis von Angelica- und Tiglinsäure wird Veratrin oder Cevadin im Mikrorückflußkühler nach KLEIN und TAUBÖCK²⁹ mit alkoholischer Kalilauge zirka 20 Minuten siedend erhalten. Die Lösung wird mit Phosphorsäure angesäuert und im Mikrodestillationsapparat³⁰ destilliert. Das Destillat ist farblos und zeigt den charakteristischen Geruch nach Angelicasäure. Nach dem Einengen im Exsikkator zeigt der Rückstand Büschel von farblosen Prismen und Nadeln, die den Schmelzpunkt von Angelicasäure oder einen Mischschmelzpunkt beider Säuren

(siehe S. 4) geben. Sie lassen sich sublimieren. Die Kristalle aus dem Destillat wie dem Sublimat geben ebenso wie reine Angelica- und Tiglinsäure ein schönes Kupfersalz. Nach Versetzen mit WERNERSchem Kupferreagens³¹ erhält man blaugrüne Prismen und Drusen.

Das Reagens für das Kupfersalz wird folgendermaßen hergestellt: 0,5 g Kuprichlorid wird in 20 ccm Methylalkohol gelöst, mit 20 ccm Glyzerin vermischt und dann so lange Ammoniak zugegeben, bis nach gutem Umschütteln eine eben noch bestehende Trübung der Flüssigkeit wahrzunehmen ist.

Die Kalzium- und Silbersalze sind weniger charakteristisch.

Es blieben nur noch die Fragen zu klären, ob Veratrumsäure schon in der Pflanze frei oder doch irgendwie gebunden, vorgebildet, vorhanden ist, ob sie in den Veratrinbasen des Handels, bei der Reindarstellung der Basen abgespalten, ständig vorliegt und unter welchen Bedingungen sie regelmäßig aus den Basen dargestellt werden kann.

Daß Veratrumsäure in der Pflanze schon vorgebildet vorliegen könnte, zeigt die ältere Angabe, daß aus dem ätherischen Öl der Samen neben anderen Stoffen der Methyl- und Äthyläther der Veratrumsäure dargestellt wurde.³²

Daß Veratrumsäure aus Veratridin leicht und ohne tiefere Eingriffe entsteht, erhellt daraus, daß sich die Base schon beim Erhitzen der wässerigen Lösung auf 100° oder auch durch längeres Stehen bei Zimmertemperatur in veratrumsaures Veratroidin umlagern soll.³³

Auf der Suche danach konnten wir allerdings in den Samen freie Veratrumsäure nicht finden.

Die zerriebenen, lufttrockenen Samen wurden mit Alkohol extrahiert, der Alkohol abgedunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, mit Phosphorsäure angesäuert, gegen Äther ausgeschüttelt und die ätherische Lösung abgedunstet. Im Rückstand konnte Veratrumsäure nicht gefunden werden.

Weiters wurden gepulverte Samen mit einer großen Menge Wasser am Wasserbade einige Stunden auf zirka 60 bis 70° erwärmt. Nach dem Erkalten wurde filtriert und mit Äther ausgeschüttelt; der Ätherrückstand enthielt keine Veratrumsäure. In einer zweiten Probe wurde sauer mit Äther ausgeschüttelt; auch dieser Versuch fiel negativ aus.

Auf ähnliche Weise wurde versucht, die Säure aus reinem Cevadin und Veratrin zu isolieren. Auch hier war der Befund negativ, so daß bei dem jetzt geübten Gang der Basendarstellung Veratrumsäure wohl nicht abgespalten wird.

Also konnte die von anderen bei der Darstellung (siehe S. 4) und von uns bei der Sublimation (Veratrin) oder Sublimation mit Phosphorsäure (Cevadin) usw. regelmäßig erhaltene Säure nur sekundär (wohl durch Oxydation) entstanden sein.

Nachweis in der Pflanze

Ungefähr 0,1 g gepulverte Samen (Semen Sabadillae) werden mit 96%igem Alkohol extrahiert, der Extrakt wird stehen gelassen oder im Vakuum vom Alkohol befreit und angetrocknet. Mit diesem Rückstand (von 0,1 g) gelingen die folgenden Reaktionen noch reichlich (Erfassungsgrenze der Reaktionen naturgegeben optimal).

1. Ein aliquoter Teil des Rückstandes wird im Glasring (eventuell mit einem Tropfen Phosphorsäure) zur Sublimation verwendet. Das Sublimat zeigt in einem Fettbelag die Kriställchen von Veratrumsäure, welche die vorbeschriebenen Kalzium- und Bromreaktionen geben. Diese Sublimation geht ebenso mit Samenpulver direkt.

2. Eine zweite Portion wird am Objektträger mit einem Tropfen heiß gesättigter, alkoholischer Kalilauge über kleiner Flamme bis zur Blasenbildung erhitzt. Beim Erkalten fallen die Nadeln und Plättchen von Cevinkalium aus, die sich von den Krusten und Büscheln der sich mitausscheidenden Lauge immer unterscheiden lassen.

3. Ein dritter Teil des Extraktes wird mit einem Überschuß der alkoholischen Lauge im Mikrorückflußkühler 20 Minuten siedend erhalten, nach dem Abkühlen der Lösung mit Phosphorsäure angesäuert und im Mikrodestillationsapparat destilliert. Die überdestillierten Säuren lassen sich im Destillat schon geruchsmäßig erkennen.

Das Destillat wird wieder entweder im Vakuumexsikator eingetrocknet oder mit Äther ausgeschüttelt. Nach dem Abdunsten des Äthers gibt der Rückstand mit dem Kupferreagens das beschriebene Kupfersalz der Angelika- und Tiglinsäure.

Damit wären auch aus kleinsten Pflanzenmengen alle vier Spaltprodukte greifbar.

Mit diesen Reaktionen wurde nun versucht, die Verteilung der Basen in der Pflanze festzustellen.

Zur Verfügung standen uns freilich nur verschiedene Samenproben und Herbarmaterial.*

Nur die Samen gaben alle Produkte reichlich und eindeutig.

Die Prüfung von Blatt, Blüten, Zwiebel und Wurzel fiel eindeutig negativ aus. Freilich standen größere Mengen von Pflanzenmaterial nicht zur Verfügung.

Sabadilla officinalis enthält die Basen entweder nur im Samen, oder in allen anderen Organen nur in so geringen Mengen, daß zu ihrer Identifizierung größere Mengen Ausgangsmaterial nötig wären.

* Für die gütige Überlassung sind wir dem botanischen Institut der Wiener Universität zu besonderem Danke verpflichtet.

Zusammenfassung

Da eindeutige Reaktionen auf die *Sabadilla*-Alkaloide nicht vorlagen und gefunden werden konnten, wurde einmal versucht, die Alkaloide nach den hier greifbaren, charakteristischen Spaltprodukten zu bestimmen.

Es ist gelungen, sowohl aus reiner Substanz (Cevadin und Veratrin), wie aus *Sabadilla*-Samen (bei geringstem Ausgangsmaterial) vier Spaltprodukte darzustellen und zu charakterisieren, und zwar einerseits Veratrumsaure, anderseits Cevin, Angelica- und Tiglinsäure.

Aus den übrigen Organen von *Sabadilla officinalis* konnten die Spaltprodukte nicht gewonnen werden.

Literaturangaben

- ¹ Wright und Luff. Journ. chem. soc. **33** (1878) 338 ff.
- ² Wright und Luff. Journ. chem. soc. **33** (1878) 341.
- ³ Weigelin. Untersuchungen über die Alkaloide der *Sabadillasamen*. Dissert. Dorpat. 1871.
- ⁴ Schmidt E. und Köppen R. Ber. d. D. chem. Ges. **9** (1876) 1115. — Bosetti E. Arch. d. Pharm. **221** (1883) 81.
- ⁵ Hesse. Liebigs An. **192** (1878) 186.
- ⁶ Merck E. Arch. d. Pharm. **229** (1891) 164. — MERCKS Jahresberichte für 1890, Januar 1891.
- ⁷ — — Arch. d. Pharm. **229** (1891) 164.
- ⁸ Hess K. und Mohr H. Ber. d. D. chem. Ges. **52**, 1984 (1919).
- ⁹ Nach einer Privatmitteilung der Firma Merck.
- ¹⁰ Freund M. und Schwarz H. P. Ber. d. D. chem. Ges. **32** (1899) 800.
- ¹¹ Bosetti E. Arch. d. Pharm. **221** (1883) 81. — Stransky S. Monatsh. d. Chem. **11** (1890) 482.
- ¹² Pelletier und Caventou. Ann. d. chim. et d. phys. (2) **14**, 69.
- ¹³ Wright und Luff. Journ. chem. soc. **35** (1879) 827.
- ¹⁴ Heyl, Hepner und Loy. Journ. Amer. Chem. Soc. **35**, 258 (1913).
- ¹⁵ Rosenthaler. Nachweis organ. Verbindungen II. 1923, S. 685.
- ¹⁶ Borščow El. Beiträge zur Histochemie der Pflanze. Bot. Zeitschr. 1874. 33.
- ¹⁷ Behrens-Kley. Organ. mikrochem. Analyse 1922, S. 222.
- ¹⁸ Rosenthaler. Nachweis organ. Verbindungen, 2. Aufl., 1923, S. 685.
- ¹⁹ Rundquist. Über den Sitz und die Verteilung der A. in Ver. alb. Pharm. Post, Wien. 1901. 34. 117.
- ²⁰ Behrens-Kley. Organ. mikrochem. Analyse 1922, S. 221.
- ²¹ Tunmann O. Pflanzenmikrochemie. 1913, S. 279.
- ²² Klein G. In GRAFES Handbuch d. org. Warenkunde, I, 2, 124—176, 1927.
- ²³ Behrens-Kley. Organ. mikrochem. Analyse 1922, S. 222.
- ²⁴ Freund M. und Schwarz H. P. a. a. O.
- ²⁵ Merck E. Liebigs An. **29** (1839) 188.
- ²⁶ Beilstein 1927, Bd. X, S. 393. — Matsomo K. U. Ber. d. D. chem. Ges. **11** (1878) 122.
- ²⁷ Wegscheider R. Monatsh. d. Chem. **16** (1895) 100.
- ²⁸ Behrens-Kley. Org. mikrochem. Analyse 1922, S. 221.
- ²⁹ Tauböck K. Österr. Bot. Zeitschr. **76** (1927) 43.
- ³⁰ Klein G. und Herndlhofer E. Österr. Bot. Zeitschr. **76** (1927) 222.
- ³¹ Werner O. Mikrochemie. I. (1923) 38.
- ³² Opitz E. Arch. d. Pharm. **229** (1891) 265.
- ³³ Bosetti E. Arch. d. Pharm. **21** (1883) 81.

Neue Corticieen aus Österreich

Von

Viktor Litschauer (Innsbruck)

I. Mitteilung

(Mit 8 Textabbildungen)

In den letzten Jahren hatte ich vielfach Gelegenheit, in verschiedenen Gegenden Österreichs, besonders in Vorarlberg, Nordtirol, Nordsteiermark und in Niederösterreich (Wienerwald) reichlich Corticieen zu sammeln. Auch sind mir aus allen österreichischen Bundesländern von verschiedener Seite häufig Corticieen zwecks Bestimmung zugesendet worden. Vor allem haben die beiden bekannten Wiener Botaniker, Herr Hofrat Dr. KARL KEISSLER und Herr Regierungsrat Dr. KARL RECHINGER, mir seit Jahren in liebenswürdigster Weise die von ihnen auf ihren botanischen Studienausflügen gesammelten Corticieen zur Bestimmung überlassen. So war ich in die Lage versetzt worden, in den letzten Jahren eine große Anzahl von Corticieen aus Österreich zu studieren. Im ganzen wurden von mir etwa 3500 verschiedene Kollektien untersucht.

Naturgemäß ergab die Bestimmung derselben vornehmlich häufige, allgemein verbreitete und auch aus dem Gebiete meist schon bekannte Arten. Doch konnten auch verschiedene seltene und eine Anzahl von bisher nur für andere Länder Europas bzw. Amerikas in der einschlägigen Literatur aufgeführte Arten nachgewiesen werden. So unter anderen: *Corticium albo-glaucum* Bourd. et Galz., *C. amylaceum* Bourd. et Galz., *C. arachnoideum* Berk.!, *C. cebennense* Bourd., *C. confine* Bourd. et Galz., *C. filium* Bres., *C. Galzini* Bourd., *C. rhizophorum* Bourd. et Galz., *Gloeocystidium contiguum* (Karst.) Bourd. et Galz., *Gl. livido-coeruleum* (Karst.) v. Hoehn. et Litsch., *Peniophora affinis* Burt, *P. clavigera* Bres., *P. heterogenea* Bourd. et Galz., *P. livida* Fries!, *P. mollis* (Bres.) Bourd. et Galz., *P. sublaevis* (Bres.) v. Hoehn. et Litsch., *P. subsulphurea* (Karst.) v. Hoehn. et Litsch., *Aleurodiscus macrosporus* Bres., *Stereum fasciatum* Schw., *St. Murrayi* (Berk. et Curt.) Burt, *St. sulcatum* Burt, *Tomentella avellanea* Burt, *T. castanea* Bourd. et Galz., *T. coriaria* Peck., *T. granosa* Bres., *T. Iaapii* Bres., *T. mycophila* Bourd. et Galz., *T. pilosa* Burt, *T. porulosa* Bourd. et Galz., *T. spongiosa* Schw., *T. subfusca* (Karst.) v. Hoehn. et Litsch., *T. trigonosperma* v. Hoehn. et Litsch., *T. verrucispora* Bourd. et Galz. — Endlich wurden auch verschiedene Formen

aufgefunden, welche mit keiner schon beschriebenen Corticieen-Art in Übereinstimmung gebracht werden konnten und die daher als neue Arten betrachtet werden mußten. Von diesen werden im folgenden einige interessantere genau und ausführlichst beschrieben. In einer weiteren Mitteilung werden die Beschreibungen noch anderer, als neue Arten erkannte Formen, folgen.

In entgegenkommender Weise wurde ich bei meinen Studien durch Überlassung von Literatur und Vergleichsmaterial, durch Nachprüfung meiner Bestimmungen und sonstige wertvolle Beihilfe durch die hervorragenden Mykologen Dr. L. ROMELL (†), Ab. Dr. G. BRESADOLA, Ab. H. BOURDOT, Prof. Dr. A. BURT, Hofrat Dr. K. KEISSLER und Professor Dr. J. WEESE weitgehendst unterstützt, wofür ich diesen Herren an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

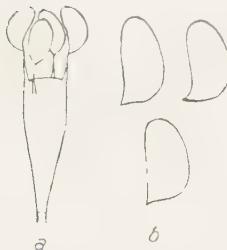
Die Originalexemplare der neuen Arten befinden sich in meinem Corticieen-Herbar und einige von ihnen werden in dem Exsikkatenwerk „Dr. J. WEESE, *Eumycetes selecti exsiccati*“ ausgegeben werden.

1. *Corticium subtilascens* Litsch., nov. spec.

Irregulariter effusum, tenuissimum, 20 bis 30 μ crassum, ceraceo-molle, subgelatinosum, sordide hyalinum — clare rubidum, siccitate cartilagineo-subcorneum, pallide roseo-griseum vel sublilaceum; ambitu similiare vel sensim attenuatum; adglutinatum; vetus-

um in media parte rimosum, margines rimarum substrato solventes, erectae et plerumque subinvolutae; hymenium contiguum, laeve, glabrum; basidia clavata, 12—14 \times 4—5 μ , 4 sterigmatibus subulatis, subrectis, ad 4 μ longis; sporae oblongae-subcylindraceae, uno latere depressae vel subincurvatae, basi oblique acutatae, 4—4,5 (6) \times 2,5—2,75 (3) μ , tenuiter tunicatae, hyalinae, laeves, eguttulatae; hyphae subindistinctae, dense contextae, subconglutinatae, in basi sola raro laxiores, tenuiter tunicatae, hyalinae, laeves, 2—3,5 μ crassae, ad septa nodulosae.

Abb. 1. *Corticium subtilascens* Litsch., nov. spec. — a Basidie (Vergr. 1000/1), b Sporen (Vergr. 2000/1)



In cortice putrida *Pini silvestris*; vere.

„Gnadenwald“ apud „Hall“ *Tiroliae septentrionalis*, 12. IV. 1924.
Leg. V. LITSCHAUER.

Dieser Pilz ist zwar dem Aussehen nach dem *Corticium lilascens* Bourd., Rev. sc. Bourb., 1910, p. 11, ähnlich, aber nach brieflicher Mitteilung Herrn H. BOURDOTS doch von dieser Art gänzlich verschieden. Er gehört in die Gruppe derjenigen *Corticium*-Formen, welche sich um *C. lividum* Pers., *C. seriale* Fries forma 1., Bourd. et Galz., Hym. de France, I, p. 31, und *C. deflectens* Karst. reihen.

2. *Corticium pallido-virens* Bourd. et Litsch., nov. spec.

Effusum, tenue 180—300 μ crassum, ceraceo-molle, subgelatinosum, albo-viride, subhyalinum, dein induratum, crustaceum — submembranaceum, pallido-virens, viride eremeum, glaucum vel luridum; arcte adnatum; ambitu similari vel sensim attenuato, passim albo-pubescent; hymenium laeve, glabrum, contiguum, vetustum interdum partim valde rimosum; basidia clavata, 20—24 \times 5—6 μ , 4 sterigmatibus subulatis, rectis, 4—6 μ longis; sporae ellipsoideae — oblongae, plerumque uno latere subdepressae, basi suboblique-acutatae, 4—7 \times 2,5—4 μ , hyalinae, tenuiter tunicatae, laeves, pluriguttulatae; hyphae indistinctae, dense contextae, subconglutinatae, 2—5 μ crassae, hyalinae, tenuiter tunicatae, laeves, ad septa haud nodulosae.

Ad ramos putridos arborum frondosarum (*Quercus* spec., *Alnus incana* DC., *Corylus avellana* L.); vere-aestate.

„Ruezbachtal“ apud „Ruezwerk“ (Stubaier), 8. VII. 1920, et „Stams“ (Oberinntal), 6. VI. 1926, Tiroliae septentrionalis. Leg. V. LITSCHAUER.

Ad *Buxum sempervirentem*, Millau: Trou d'enfer, leg. GALZIN No. 27295. Mai 1922. comm. H. BOURDOT (ex Herb. Bourd., Nr. 33957, Champignons de l'Aveyron).

Diese Art gehört innerhalb der Gattung *Corticium* in die Gruppe: „*Athele*“ (siehe BOURD. et GALZ., Hym. de France, III., p. 27, in Bull. de la Soc. Myc. de France, Tome XXVII, 2^e Fasc.) und ist am nächsten jenen *Corticium seriale* Fries forma 1. in BOURD. et GALZ., l. c., p. 31, reihen. Sie ist aber von allen diesen Arten schon mit freiem Auge durch ihre eigentümliche Färbung, welche fast immer einen deutlichen Stich ins Grüne aufweist, leicht zu unterscheiden. Auch in bezug auf die mikroskopischen Merkmale weicht sie von allen diesen Arten mehr oder weniger stark ab und ist sicher von allen verschieden. Zu bemerken ist noch, daß sich bei Behandlung dünner Querschnitte des Pilzes mit Jodjodkaliumlösung das Hymenium und die Sporen desselben deutlich gelbbraun färben, während das übrige Pilzgewebe vollständig ungefärbt bleibt. Der Bau der Hyphen läßt sich bei dem Pilze nur schwer feststellen, da diese immer nur spärlich, entweder am Grunde oder am Rande desselben so locker verflochten sind, daß man sie deutlich beobachten kann. In jüngeren Exemplaren des Pilzes findet man öfter am Grunde und etwa in der Mitte des Pilzgewebes

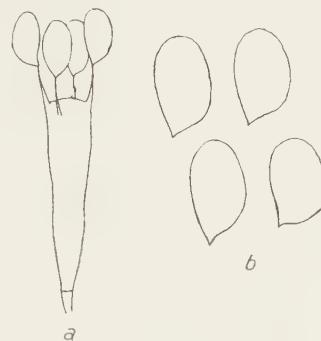


Abb. 2. *Corticium pallido-virens* Bourd. et Litsch., nov. spec. — a Basidie (Vergr. 1000/1), b Sporen (Vergr. 2000/1)

je eine Lage von mehr oder weniger eckig-rundlichen, 5 bis 25 μ im Durchmesser zählenden, kristallartigen Körnern, welche aus einer hellgelben, das Licht stark brechenden Masse bestehen, die in verdünnter kalter Natronlauge sowie verdünnter kalter Salz- und Essigsäure unlöslich ist. Werden die Schnitte des Pilzes aber in etwas konzentrierterer Salzsäure erwärmt, so lösen sich die Körner allmählich ganz auf. Das französische Exemplar des Pilzes stimmt mit dem in Tirol gefundenen vollständig überein.

3. *Corticium maculatum* Litsch., nov. spec.

Late et irregulariter effusum, tenuie, 80—120 μ crassum, membranaceum, primitus fere arcte adhaerens, dein faciliter in partibus separabile; ex pallide-alutaceo avellaneum vel subcinnamomeum, interdum cremeo-ochraceum, saepe maculis rubescititer vel fuscescentiter violaceis; subtus adpresso fibrillosum, ambitu albopubescente vel byssoideo-radiatum et interdum chordulis rhizoideis fimbriatis; hymenium ceraceo-molle, siccitate collapsum, rigidum et fragile, contiguum vel partim valde et late rimosum, laeve, sub lente pruinosum; hyphae raro distinctae, magnam partem conglutinatae, hyalinae, tenuiter tunicatae, glabrae, 2—3 μ crassae, sparse septato-nodulosae; subhymeniales dense, mediae sublaxe intextae, basales plerumque substrato parallele decurrentes; in texto organis ductoribus (gloecystidia?) clavatis, fusiformibus, cylindraceis vel filiformibus, saepe flexuosis, subtorulosis et tortuosis, a basi ascendentibus interdum usque ad hymenium inter basidia, plurimum longissimis, 3—6 (8) μ crassis, tenuiter tunicatis, succo flavo, granuloso vel oleoso-resinoso faretis; basidia non conferta, clavata, 30—45 \times 5—7 (8) μ , 1—2 sterigmatibus subulatis, rectis vel subflexuosis, ad 15 μ longis; sporae obovatae, uno latere subdepressae vel subtus attenuatae, basi oblique acutatae, saepe subpiriformae, interdum ellipsoideae vel subglobosae apicolo distincto 8—16,5 \times 5—9 μ , hyalinae, tenuiter tunicatae, laeves, pluriguttulatae.

Hab: in cortice et in ligno truncorum putridorum *Piceae excelsae*; autumno.

„Kranebittenklamm“ apud „Innsbruck“, 25. VIII. 1926, et „Brandenbergtal“ apud „Brixlegg“, VIII. et IX. 1920—1926, Tiroliae septentrionalis. Leg. V. LITSCHAUER.

Diese Art scheint sehr feuchte Substrate zu bevorzugen. Im Brandenbergtal wurde sie zuerst mehrere Jahre hindurch (1920 bis 1926) an ein und demselben morschen, immer ganz durchfeuchteten Fichtenstumpf, und zwar an der Unterseite noch berindeter, frei liegender Wurzeln des selben aufgefunden und einmal auch, und zwar an einem anderen Orte dieses Tales, an der Unterseite eines am Boden liegenden morschen,

ebenfalls sehr feuchten entrindeten Fichtenstammes. Auf dem gleichen Substrat wurden auch die aus der Kranebittenklamm stammenden Exemplare der Art eingesammelt. Der Pilz ist frisch auffällig weich-

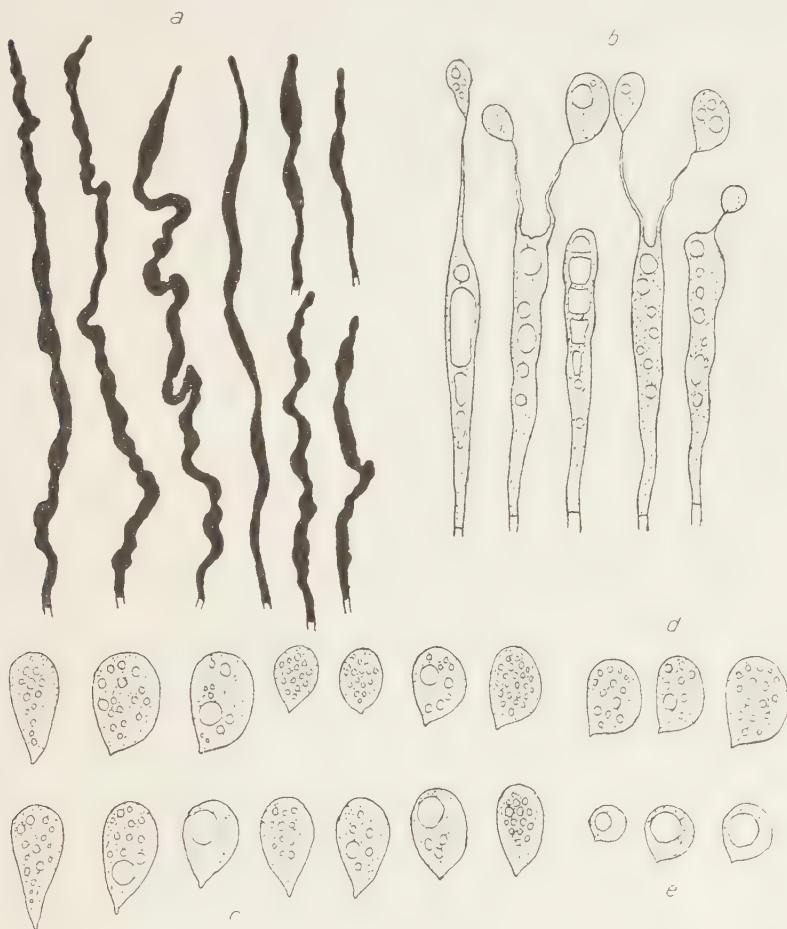


Abb. 3. *Corticium maculatum* Litsch., nov. spec. — a Sekretbehälter (Vergr. 250/1), b Basidien (Vergr. 750/1), c Sporen (Vergr. 1000/1). — d Sporen von *Corticium confluens* Fries (Vergr. 1000/1), e Sporen von *Corticium (Gloeocystidium) alutaceum* Schrad. (Vergr. 1000/1)

häufig, trocken dagegen ziemlich steif und sehr brüchig. Sehr kennzeichnend sind am lebenden Pilze die rötlich- bis bräunlich-violetten Flecken am Hymenium, welche zuweilen nur spärlich vorhanden sind und nur geringe Größe haben, manchmal aber auch beträchtliche Ausdehnung zeigen. Beim Eintrocknen des Pilzes verbleichen sie und ver-

schwinden mit der Zeit fast vollständig. Sie dürften durch die gelbliche, ölig-harzige Substanz verursacht werden, welche in den eigentümlichen Sekretbehältern, die in dem Gewebe des Pilzes sich vorfinden, enthalten ist, und sie bilden sich wahrscheinlich dort, wo diese Substanz an die Oberfläche des Hymeniums gelangt und mit dem Sauerstoff der Luft in Beührung kommt. Der Pilz ist dem Aussehen nach dem *Gloeocystidium alutaceum* (Schrad.) Bourd. et Galz. (= *Corticium radiosum* Fries) sehr ähnlich, kann aber bei mikroskopischer Untersuchung mit dieser Art nicht leicht verwechselt werden. Schon an der gänzlichen Verschiedenheit der Sporen, was Form und Größe derselben betrifft, lassen sich beide Pilze sofort mit Sicherheit auseinander halten. (Die Sporen von *Gloeocystidium alutaceum* sind kugelig oder fast kugelig und $4-7 = 4-6 \mu$ groß.) Bei nur oberflächlicher mikroskopischer Untersuchung des Pilzes ist vielleicht auch eine Verwechslung mit gewissen Formen von *Corticium confluens* Fries möglich. Doch besitzt diese Art immer ein viel dichteres Hymenium, Basidien mit 4 Sterigmen und ziemlich einheitlich gestaltete, breit ellipsoidische bis fast kugelige, $7-12 = 6-9 \mu$ große Sporen, und es fehlen derselben die eigentümlichen Sekretbehälter der neuen Art. Übrigens ist *Corticium confluens* ein frisch mehr wachsartig-fleischiger, trocken ledriger, mehr zäher und geschmeidiger Pilz, der immer ein gleichmäßig gefärbtes Hymenium, stets ohne violette Flecken zeigt. Die gelbe Substanz der Sekretbehälter der neuen Art, die auch sonst das Gewebe des Pilzes, besonders die dichtere subhymeniale Schicht desselben durchtränkt und auch an den Basidien und Sporen sich vorfindet, wird durch Jodjodkaliumlösung braun gefärbt und löst sich leicht beim Erwärmen in verdünnter Natronlauge. Die Sekretbehälter, Basidien, Hyphen usw. kann man an dünnen Querschnitten des Pilzes erst deutlich beobachten, wenn man die in Lauge eingebetteten Schnitte durch Drücken auf das Deckglas etwas zerquetscht. Die Sekretbehälter sind in manchen Teilen des Pilzes sehr reichlich vorhanden und dann sehr dicht angeordnet, in anderen Teilen finden sie sich nur spärlich und sind dann sehr locker verteilt. Man kann sie immer leicht deutlich beobachten, wenn sie noch mit Inhalt erfüllt sind. Ist dieser aber bereits in das umgebende Gewebe ausgetreten, dann lassen sie sich nur schwer finden.

Der Pilz wäre wohl am besten neben *Corticium laeve* Pers. und *Corticium roseum* Pers. einzureihen, vorausgesetzt, daß man ihn wegen der „gloeocystidenartigen“ Sekretbehälter nicht doch vielleicht in die Gattung *Gloeocystidium* stellt.

4. *Gloeocystidium caliciferum* Litsch., nov. spec.

Effusum, tenuiter membranaceum, $100-350 \mu$ crassum, molle, adnatum, ex argillaceo cremeum vel isabellinum; ambitu raro similari, plurimum albo reticulato-pruinoso vel subpubescente; hymenium cera-

ceum, siccitate contiguum, laeve, sub lente velutinum; hyphae distinctae, valde et irregulariter ramosae, hyalinae, tenuiter tunicatae, glabrae, sparse septato-nodulosae, $2,5-5\mu$ crassae, basales laxe et subhymeniales dense intextae, basales saepe parvis compagibus caliciformibus plus minus stipitatis, margine dentato, quibus semper gutta oleosoresinosa insidet; gloeocystidia $20-290 \times 10-16\mu$, plerumque fusoidea, basi ventricosa, acutissima et frequenter filiforme prolongata, rarius cylindracea, etiam subcapitata, apice incrassata vel ovoidea, tenuiter tunicata, succo oleoso, hyalino vel flavo farcta; inferiora saepe conferta, superiora imprimis in hymenio quoque laxius distributa, interdum partim emergentia; basidia clavata vel subcylindracea, $18-24 \times 5-6\mu$, 2-4 sterigmatibus subulatis, subrectis, $5-8\mu$ longis; sporae ellipsoideae-oblongae vel subcylindracea, interdum subtus attenuatae, uno latere depressae, basi oblique acutatae, $7-11 \times 3,5-5\mu$, hyalinae, 1-pluriguttulatae.

Ad trunicos cariosos *Alni incanae*; autumno.

Apud „Innsbruck“, Tiroliae septentrionalis, 20. X. 1926. Leg. V. LITSCHAUER.

Diese interessante Art gehört innerhalb der Gattung „*Gloeocystidium*“ in die Gruppe „*Amyloidea*“ (siehe BOURD. et GALZ., Hym. de France, IV., p. 12) und steht besonders den Arten: *Gloeocystidium praetermissum* (Karst.) Bres., *Gloeocystidium tenue* (Pat.) v. Höhnel und *Gloeocystidium tophaceum* Bourd. et Galz. sehr nahe. Vor

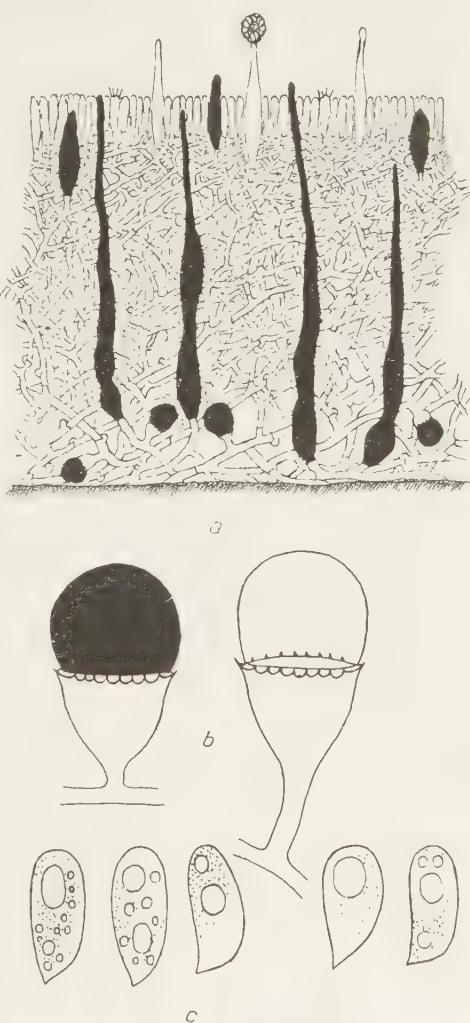


Abb. 4. *Gloeocystidium caliciferum* Litsch., nov. spec. — a Querschnitt durch den Pilz (Vergr. 500/1), b Becher mit kugeligen Tropfen (Vergr. 1200/1), c Sporen (Vergr. 2000/1)

allem ist sie letzterer Art, nach der Beschreibung, welche BOURD. et GALZ., l. c., p. 18, von dieser gegeben haben, sowohl dem Aussehen nach als auch in den mikroskopischen Merkmalen sehr ähnlich. Die charakteristischen becherförmigen, immer einen kugeligen Sekrettropfen tragenden, besonders den basalen Hyphen angefügten Gebilde, wie sie die neue Art ziemlich reichlich zeigt, schließen bei genauer mikroskopischer Untersuchung eine Verwechslung mit jeder der bisher beschriebenen, auch der vorstehend genannten *Gloeocystidium*-Arten aus. Diese Gebilde sitzen entweder ungestielt den Hyphen seitlich an oder sie werden von einem mehr oder weniger langen Stiel getragen. Der Becher derselben ist etwa $4-7\mu$ hoch und hat oben eine Breite von $8-9\mu$; er ist am Rande mit 14 bis 18 spitzen Zähnchen besetzt und trägt immer einen ihm fest anhaftenden, kugeligen Tropfen, welcher an der Stelle, mit welcher er aufsitzt, etwas abgeflacht ist und einen Durchmesser von $9-13,5\mu$ hat. Dieser Tropfen besteht aus einer homogenen, durchscheinenden, stark lichtbrechenden, etwas gelblich gefärbten, ölicherzigen Masse; er löst sich in kalter und heißer verdünnter Natronlauge nicht, fällt aber zuweilen bei längerer Einwirkung der Lauge von dem Becher ab. Jodjodkaliumlösung färbt den Tropfen stark braun. Diese Lösung färbt auch die der Tropfensubstanz ähnliche Masse, welche die *Gloeocystiden* des Pilzes erfüllt, in gleicher Weise, nur etwas weniger stark, ebenso auch zum Teil den Inhalt der Basidien, Sporen und Hyphen sowie die ohne Zweifel aus den *Gloeocystiden* ausgetretene, die Zwischenräume des Pilzgewebes erfüllende Substanz und die dem oberen Ende der köpfchenartig angeschwollenen, über das Hymenium hervorragenden *Gloeocystiden* aufsitzenden kristallinischen Inkrustationen. Doch lösen sich alle diese Massen in warmer, verdünnter Natronlauge sehr leicht auf.

5. *Peniophora subgelatinosa* Litsch., nov. spec.

Late effusa, tenuis, ceracea — subgelatinosa, sordide hyalina vel glauca, siccitate cartilagenia — corneo-rigescens, cinerea vel rufescente-testacea, subpellucida; ab initio adglutinata, demum partim secedens et ea parte plerumque rimosa; ambitu similari vel sensim attenuata; hymenium laeve, sub lente pruinosum; cystidia (gloeocystidia ?) parco cylindracea, basi interdum subinflata, in summo rotundata, $40-60 \simeq 6-8\mu$, ad 40μ emergentia, tenuiter tunicata, glabra, vacua vel interdum succo granuloso vel oleoso-resinoso farcta; paraphysia (cystidia ?) copiosa, filiformia, recta vel subflexuosa, capitata, tenuiter tunicata, glabra, $30-50 \simeq 2-5\mu$, ad 40μ emergentia, in capite $4-7$ appendicibus aculeiformibus; basidia laxe distributa, clavata, $15-25 \simeq 6-10\mu$, non raro ad 15μ emergentia, semper 6 sterigmatibus, primo cylindraceis, rectis, obtusis, demum subulatis, valde acutis ad 7μ longis, basi $1,5\mu$

crassis; sporae ellipsoideae, uno latere subdepressae, basi oblique breviter acutatae, $5-8 = 3,5-4 \mu$, tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae vel clare glaucae, 1—pluriguttulatae; hyphae conglutinatae, tenuiter tunicatae, glabrae, $1,5-3 \mu$ crassae, septatae haud nodulosae, stratum 50—100 μ crassum, sordide flavum, glaucum vel rufescente-testaceum formantes, in quo hymenium laxum insidet.

In ramis decorticatis putridis *Salicis capreae*; vere.

„Ruezbachschlucht, apud „Ruezwerk“ (Stubai) Tiroliae septentrionalis, 28. III. 1923. Leg. V. LITSCHAUER.

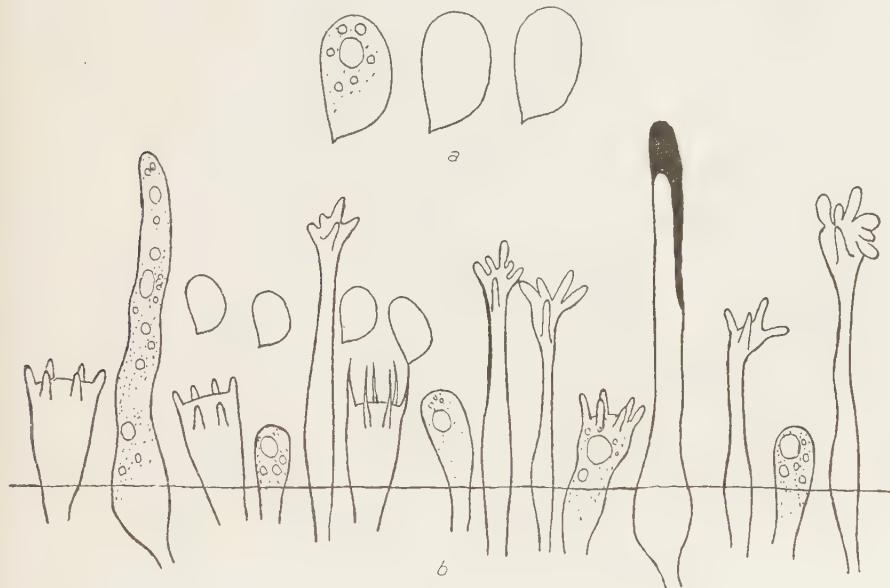


Abb. 5. *Peniophora subgelatinosa* Litsch., nov. spec. — a Sporen (Vergr. 2000/1), b Hymenium des Pilzes (Vergr. 1000/1)

Diese Art könnte wegen des hin und wieder in den Zystiden vorkommenden ölig-harzigen Inhaltes auch in die Gattung *Gloeocystidium* gestellt werden. Da jedoch diese Zystiden den Eindruck typischer Gloeozytiden nicht machen, ist es wohl besser, sie als eine *Peniophora*-Art zu betrachten. Dem Aussehen nach, besonders auch in der Konsistenz, zeigt sie eine gewisse Ähnlichkeit mit den glatten Formen von *Corticium lividum* Pers., Obs. I., p. 38 (= *Phlebia livida* [Pers.] Bres., Hym. Kmet., p. 105), und manchen Formen von *Corticium seriale* Fries, Epicr., p. 563. Bei mikroskopischer Untersuchung ist sie aber sofort an den eigentümlichen Paraphysen (Zystiden ?) zu erkennen.

6. *Peniophora hastata* Litsch., nov. spec.

Irregulariter effusa, tenuis, $40-200\mu$ crassa, furfuraceo-flocculosa, submembranacea, ambitu similari vel sensim attenuata. ex albido pallidecremea, fere laxe adhaerens; hymenium laeve, sub lente pubescens vel subvelutinum, contiguum, aetate passim rimosum; cystidia sparsim et valde irregulariter distributa. fusiformia, acutissima, interdum subflexuosa, gibbosa vel raro torulosa, tenuiter tunicata, laevia, $20-50 \approx 4-8\mu$,

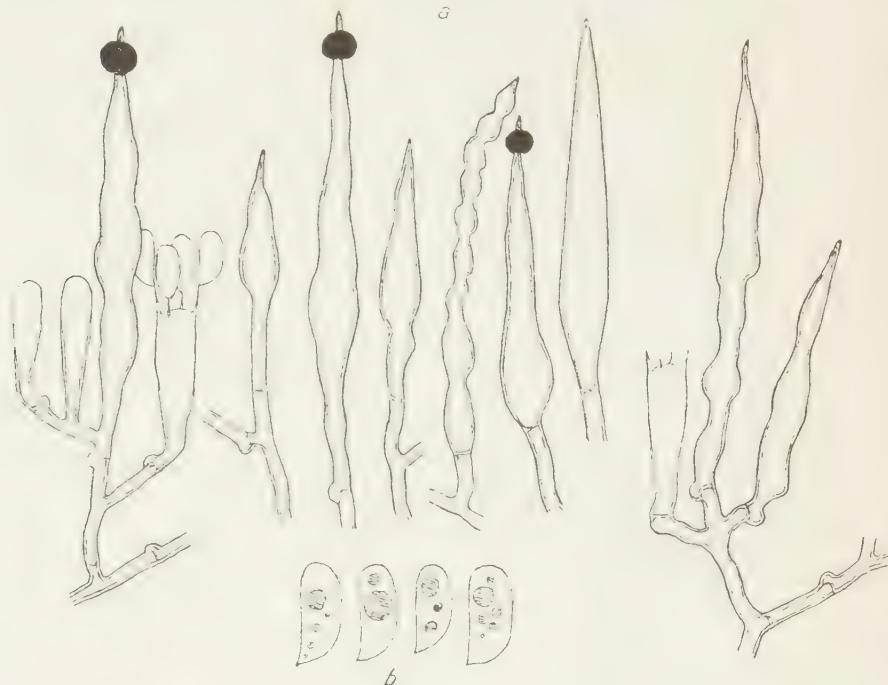


Abb. 6. *Peniophora hastata* Litsch. — a Zystiden, Basidien und Hyphen (Vergr. 1000/1), b Sporen (Vergr. 2000/1)

ad 40μ emergentia; basidia non conferta, clavata, $14-22 \approx 4-5\mu$, 4 sterigmatibus subulatis, rectis, $2-3\mu$ longis; sporeae cylindraceae, basi oblique acutatae, $5-7 \approx 2-2,5 (3)\mu$, tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae, 1-pluriguttulatae; hyphae valde et irregulariter ramosae, laxe intextae, $2-4\mu$ crassae tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae, ad septa saepe nodulosae.

In truncis putridis *Coniferarum* et in asseribus *Piceae excelsae*; aestate.

Apud „Kreit“, 18. VIII. 1919, et in „Obernbergtal“ (Stubai), 20. VIII. 1924, Tiroliae septentrionalis. V. LITSCHAUER.

Diese Art ist habituell gewissen *Corticium*-Arten, so insbesondere dem *Corticium coronatum* (Schröt.) v. Höhnel et Litsch., *Corticium subcoronatum* v. Höhnel et Litsch. und dem *Corticium vagum* Berk. et Curt. (= *Corticium botryosum* Bres. ?) sehr ähnlich. Desgleichen zeigt sie auch große Ähnlichkeit im Aussehen mit verschiedenen zarteren Formen von *Peniophora glebulosa* Bres. und mit *Peniophora subalutacea* (Karst.) v. Höhnel et Litsch. Sie ist aber von den ersteren Arten infolge des Vorhandenseins von Zystiden und von den letzteren durch die anders geformten Zystiden leicht zu unterscheiden. Diese tragen übrigens unterhalb der Spitze meist einen gelblichen Tropfen aus einer in verdünnter Natronlauge leicht löslichen, ölig-harzigen Substanz. Ihrem Gefüge nach, sowie was die Form und Größenverhältnisse der einzelnen Gewebsbestandteile betrifft, steht diese neue Art wohl am nächsten der *Peniophora byssoides* (Pers.) v. Höhnel et Litsch. und gehört somit innerhalb der Gattung *Peniophora* in die Gruppe „*Hyphales*“ (siehe BOURD. et GALZ. in Hym. de France, IV., p. 40).

7. *Peniophora longicystidia* Litsch., nov. spec.

Oblonga vel orbicularis, dein confluens et irregulariter effusa, tenuis, ceracea mollis, siccitate crustacea — submembranacea, ex sordide-pallido cinerea vel griseo-fusca, adnata, ambitu pruinoso, subtiliter albo-pubescente vel subsimilari; hymenium contiguum, laeve, sub lente setuloso-velutinum; cystidia laxe distributa, in basi fungi nascentia, cylindracea, basi attenuata, apice raro furcata, semper obtusa, recta vel subflexuosa, subitus crasse tunicata, canalicula subcapillari, supra tenuiter tunicata, $90-370 \times 7-12 \mu$, ad 100μ emergentia, laevia vel parte prominula sparse granulose-incrustata; basidia clavata, $14-22 \times 5-6 \mu$, 4 sterig-matibus subulatis, subcurvatis, ad 6μ longis: sporae ellipsoideae-oblängae, plurimum uno latere subdepressae, basi attenuatae vel suboblique acutatae, apiculo distincto, $6-8 \times 3-4 \mu$, hyalinae, tenuiter tunicatae, laeves, 1—pluriguttulatae; inter basidia paraphyses filiformes in summo clavatae, et in ea parte 2—3 septatae, et 1—pluriguttulatae; hyphae valde irregu-lariter ramosae, subhymeniales et mediae conglutinatae, basales laxe contextae, hyalinae crasse tunicatae, glabrae, $3-5 \mu$ crassae, septato-nodosae.

Hab. ad ligna mucida *Coniferarum*; aestate.

In monte: „Troppberg“ prope „Purkersdorf“ Austriae inferioris, 12. VIII. 1925. Leg. K. KEISSLER et V. LITSCHAUER.

Was die Stellung dieser neuen Art innerhalb der Gattung *Peniophora* betrifft, so gehört sie in die Gruppe „*Tubuliferae*“ (siehe BOURD. et GALZ., Hym. de France, IV., p. 33) und ist am besten zwischen den Arten *Peniophora glebulosa* Bres. und *Peniophora subalutacea* (Karst.) v. Höhnel et Litsch. einzureihen. Vor allem charakteristisch für diese Art sind die eigen-

tümlich geformten Paraphysen, welche besonders in älteren, dickeren Teilen des Pilzes reichlich vorhanden sind und deren mehr oder weniger keulenförmige Enden an Querschnitten bei mikroskopischer Untersuchung dem Beobachter sofort auffallen. Diese keulenförmigen Paraphysenenden sind ungefähr $20-40\mu$ lang und $7-10\mu$ breit, schwach gelblich

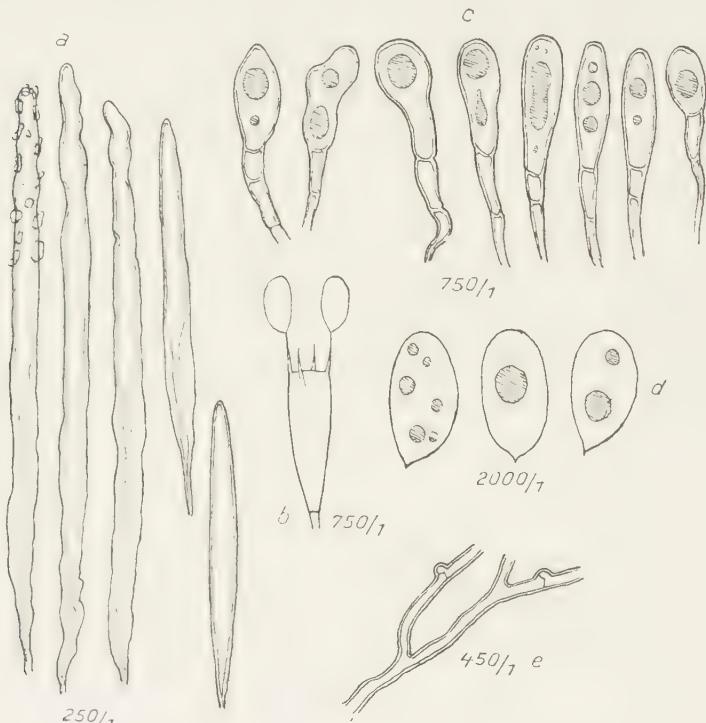


Abb. 7. *Peniophora longicystidia* Litsch., nov. spec. — a Zystiden, b Basidie, c Paraphysenenden, d Sporen, e Hyphen

gefärbt, etwas derbwandig, glatt und durch Querwände in 2 bis 3 Zellen geteilt. Die große Endzelle enthält immer 1 bis 2 große oder 1 großen und 1 bis mehrere kleine Ölropfchen. Durch Jodjodkaliumlösung werden diese Paraphysenenden schön gelb gefärbt. Die subhymeniale und mittlere Gewebsschicht des Pilzes ist von einer hellbräunlichen in verdünnter kalter Natronlauge sich allmählich auflösenden, ölig-harzigen Masse erfüllt.

8. *Peniophora subtestacea* Litsch., nov. spec.

Effusa, tenuis, $100-250\mu$ crassa, ceracea — mollis, siccitate submembranacea, adnata, ab initio pallide-cremea, dein isabellina vel

testaceo-lutea, ambitu similari vel albo fibrilloso-pruinoso; hymenium contiguum, laeve, sub lente setuloso-velutinum; cystidia laxe distributa, in basi fungi nascentia, subcylindracea, etiam apice inflata, semper obtusa, raro furcata, vix crassiuscula tunicata, pluriseptata, ad septa interdum nodosa, $80-250 = 8-14$ (24) μ , ad 75μ emergentia, parte prominula granuloso-incrustata; basidia clavata, $20-35 = 5-6 \mu$, 2-4 sterigmatibus subulatis, subrectis, ad 7μ longis; spora subcylindraceae,

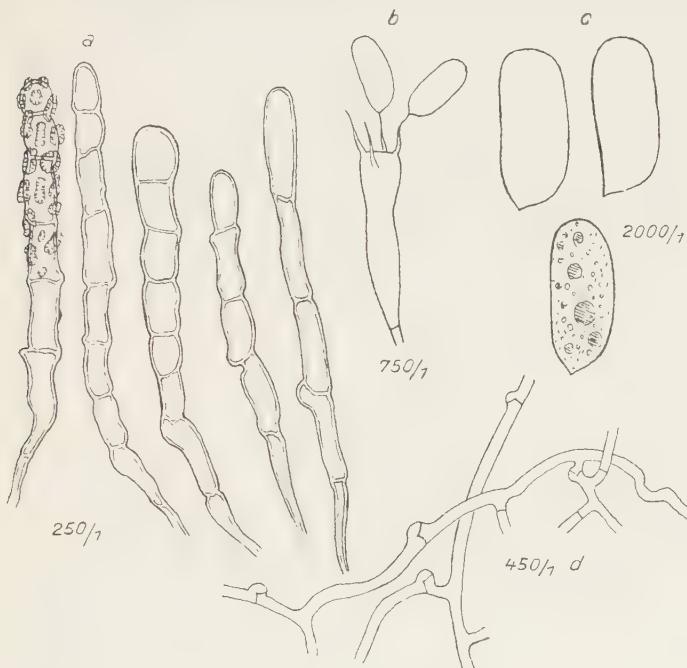


Abb. 8. *Peniophora subtestacea* Litsch., nov. spec., — a Zystiden, b Basidie, c Sporen, d Hyphen

uno latere depressae, a basi suboblique-acutatae, $7-10 = 3-3,5 \mu$, tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae, 1-pluriguttulatae; hyphae irregulariter ramosae, subhymeniales dense, basales laxe intextae, $3-4$ (5) μ crassae, tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae, ad septa nodulosae.

Ad ligna mucida *Populi*; aestate.

In monte: „Troppberg“ prope „Purkersdorf“ Austriae inferioris, 12. VIII. 1925. Leg. K. KEISSLER et V. LITSCHAUER.

Der Pilz enthält in den unreifen Basidien, Sporen und den Hyphen eine ölig-harzige Masse von gelblicher Farbe, welche sich auch in Form von größeren, mehr oder weniger rundlichen Körnern in den Maschen

des Hyphengewebes ausgeschieden vorfindet und auch die Inkrustation des vorstehenden Teiles der Zystiden bildet. Sie färbt sich bei Einwirkung von Jodjodkaliumlösung gelbbraun und ist schon in verdünnter Natronlauge leicht löslich. Von allen bisher beschriebenen *Peniophora*-Arten besitzen zwei vor allem ähnliche Zystiden wie die vorstehende neue Art; nämlich: *Peniophora polonensis* (Bres.) v. H. et L. und *Peniophora setigera* (Fries) v. H. et L. Die erstere Art unterscheidet sich von der neuen Art durch den viel lockereren, flockig-häutigen, immer weißen bis gelblich-weißen Fruchtkörper, seine zartwandigeren, feinkörnig inkrustierten Zystiden, das Vorhandensein von Gloeozytiden und durch die ganz anders geformten Sporen ($7-9 \asymp 5-6 \mu$); die letztere Art durch ihren meist kräftigeren, dickeren, weißen bis cremefarbenen, am Rande fast immer deutlich radialfaserigen Fruchtkörper, das stets papillöse, im Alter oft stark zerrissene Hymenium, die oft in Bündeln angeordneten Zystiden, die breiteren basalen (bis 8μ) dicken Hyphen und die größeren Sporen ($8-16 \asymp 3-6 \mu$).

Urgeschichtliche Pflanzenreste aus niederösterreichischen Höhlen und Tumulis

Von
Elise Hofmann (Wien)

Inhalt

1. Funde aus Merkenstein.
2. „ „ der Schwarzgrabenhöhle.
3. „ „ „ Hofmannshöhle und von den Tumulis auf der Malleiten.
4. „ „ „ Zigeunerhöhle im Marchgraben.
5. „ vom Spitalsberg bei Bruck a. d. Leitha.
6. „ aus dem Salcherschachte bei Türnitz.
7. Zusammenfassung.
8. Literaturangaben.

1. Funde aus Merkenstein

Die Funde aus der Merkensteiner Höhle bei Vöslau umfassen ein reiches Pflanzenmaterial, bestehend aus Proben von Holzkohlenstückchen und Samen, welche kulturhistorisch von Interesse sind, während die Holzkohle pflanzengeographisch und paläoklimatisch von Bedeutung ist. Das Wertvolle der Merkensteiner Funde ist die lückenlose Reihenfolge aus dem Paläolithikum, durch das Neolithikum bis in die Anfänge der historischen Zeit*.

Aus dem Paläolithikum stammen Kohlenstückchen von *Pinus silvestris* (Rotföhre), *Pinus nigra* (Schwarzföhre) und *Picea excelsa* (Fichte), aus der ebenfalls paläolithischen Nagerschichte Stückchen von *Pinus silvestris* (Rotföhre), *Abies alba* (Tanne), *Picea excelsa* (Fichte), *Taxus baccata* (Eibe), *Fraxinus excelsior* (Esche), außerdem Körner von *Triticum* sp. (Weizen).

Ebenso reichhaltig sind die Funde aus dem Neolithikum. So finden wir im Altneolithikum neben Stückchen von *Pinus nigra* einzelne Körner von *Triticum* sp. (Weizen), während das Jungneolithikum neben *Pinus silvestris* und *Pinus nigra* auch mit Laubholzresten vertreten ist, wie *Fagus silvatica* (Rotbuche), *Ulmus* sp. (Ulme), *Quercus* sp. (Eiche), *Salix* sp. (Weide) und *Fraxinus* sp. (Esche). In einer Probe konnte ich auch Testareste von *Cannabis* sp. (Hanf) nachweisen. Die neolithi-

* Zeitbestimmung nach F. MÜHLHOFER.

sche Störungsgeschichte enthält Kohlenstückchen von *Pinus* und *Quercus*.

Aus frühhistorischer Zeit stammen Reste von *Pinus silvestris*, *Quercus* sp., aus der historischen Störungsschichte *Pinus silvestris* und *Pinus nigra*, *Quercus* sp., *Ulmus* sp., *Acer* sp. (Ahorn) und *Tilia* sp. (Linde).

Es seien nun die aus dem Paläolithikum stammenden Holzkohlenreste botanisch-anatomisch besprochen.

In den Proben sind häufig beide hier in Betracht kommenden Arten der Föhre vertreten, *Pinus silvestris*, die Rotföhre, und *Pinus nigra*, die Schwarzföhre, welche auch heute noch für den Besatz aus der Umgebung Merkensteins kennzeichnend sind. So leicht *Pinus* von den anderen Koniferen zu unterscheiden ist, so schwierig sind die einzelnen Arten anatomisch zu umgrenzen und zu trennen.

Der mikroskopische Querschnitt der beiden *Pinus*-Arten zeigt ein ziemlich lockeres Gefüge quergeschnittener quadratischer Tracheiden, zwischen die besonders im Herbstholz Harzkanäle eingelagert erscheinen. Die an Harzgängen reichere *Pinus nigra* wird aus diesem Grunde in Niederösterreich für Harzgewinnung verwertet.

Für die Holzbestimmung von besonderer Wichtigkeit ist der Markstrahlbau, welcher im Radialschnitt deutlich zu analysieren ist. Jeder Markstrahl besteht aus parenchymatischen Zellen mit großen augenlidförmigen Tüpfeln — eine Pore ist eine Zelle breit und drei bis vier füllen die Länge der Parenchymzelle aus — ferner aus tracheidalen Elementen mit zackig verdickten Zellwänden und kleinen behöften Tüpfeln. Der Quotient aus der Anzahl der parenchymatischen Zellen und der Anzahl der tracheidalen Zellen, der SCHRÖDERSche Markstrahlkoeffizient, ist bei *Pinus silvestris* stets kleiner als eins, bei *Pinus nigra* aber größer als eins und diente auch hier zur Unterscheidung beider Arten.

Zudem schieben sich im Stammholz von *Pinus nigra* zwischen die parenchymatischen Markstrahlzellen Reihen tracheidaler ein, was ich des näheren in meiner Arbeit über Kohlenfunde aus der Mixnitzer Drachenhöhle* erläutert und als polymeren Markstrahlbau bezeichnet habe. Im Astholz sind diese Einschiebungen weniger reich an Zellreihen und in den Merkensteiner Funden dürfte es sich nach meinen Untersuchungen hauptsächlich um Astholz handeln.

Häufiger als *Pinus nigra* ist *Pinus silvestris* in den Merkensteiner Proben vorhanden. Doch ist an sich das Vorkommen der Schwarzföhre überhaupt von größerer Wichtigkeit als die größere oder geringere Anzahl der Kohlenstückchen beider Arten. Möglicherweise deutet die größere

* HOFMANN, E.: Altpaläolithische Pflanzenreste aus der Drachenhöhle von Mixnitz. Speläolog. Monographien. Im Drucke.

Zahl der Rotföhrenreste darauf hin, daß die Schwarzföhre in Beständen der Rotföhre nur eingesprengt war und so der baltischen Formation der Rotföhre angehörte, welche trockenen, steinigen Boden verlangt*. Diese Formation dürfte aber mit der baltischen Fichtenformation Hand in Hand gehen, welche im Oberholz *Picea*, *Abies* und eingesprengt *Taxus* und *Pinus silvestris* aufweist und für die Region der Voralpen typisch ist. Es wird dies noch durch die weitere Beforschung klar.

Auch *Picea excelsa*, die Fichte, ist in kleinen Holzkohlenstückchen vertreten. Auch dieses Holz zeigt im mikroskopischen Querschnitt lockeres Gefüge.

Der Markstrahl ist wie bei *Pinus* aus zwei Elementen, den parenchymatischen und den tracheidalen gebildet; erstere sind einfach getüpfelt, letztere behöft getüpfelt und mit schwach gezähnten Innenwänden, welche aber meist, so wie die Querwände an den vorliegenden Kohlenresten verquollen sind.

Im Tangentialschnitt erscheinen die Markstrahlen bekanntlich quer geschnitten, einreihig oder mehrreihig, diese meist mit einem Harzkanal in der Mitte. An manchen Fichtenstückchen konnte ich kleine Tangentialtüpfel beobachten.

In den Längstracheiden der Merkensteiner Fichte erscheinen unter den Reihen der Hoftüpfel nur vereinzelt Doppeltüpfel, welches Merkmal auf das Stammholz der Fichte deutet, da das Wurzelholz fast ausschließlich Doppeltüpfel in den Längstracheiden führt.

Bei den meisten mikroskopischen Präparaten der Merkensteiner Fichte konnte ich sehr deutlich in den Längstracheiden Spiralverdickungen beobachten, welche nach längerem Liegen in der Präparationsflüssigkeit den Ausgang für den Zerfall des inkohlten Holzes bilden**.

Auch in der paläolithischen Nagerschichte kommen *Picea excelsa* und *Pinus silvestris* vor, überdies auch noch folgende Hölzer.

So *Abies alba*, die Tanne, in vielen kleinen, gänzlich inkohlten Stückchen. Der mikroskopische Querschnitt zeigt hier wieder ein sehr homogenes Holz. Im Radialschnitt sieht man in den Längstracheiden sehr deutlich die Hoftüpfel und die nur aus parenchymatischen Zellen aufgebauten Markstrahlen, deren Querwände regelmäßig verdickt erscheinen. Das Markstrahlparenchym ist einfach getüpfelt. Der Tangentialschnitt bietet ein überaus gleichförmiges Bild durch den Verlauf der einreihigen Markstrahlen, welche nie von einem Harzkanal durchzogen sind.

* BECK v. MANAGETTA, G.: Flora von Niederösterreich. Wien. I, 1890, II, 1893.

** Diese Spiralverdickungen erwähnt für rezentes Fichtenholz P. PFURTSCHELLER: Beiträge zur Anatomie der Coniferen. Vhdgl. d. Zool.-bot. Gesellschaft, Wien, Bd. 35, 1885.

Ganz vereinzelt kommt in einer Probe, welche nach angegebenen Fundumständen aus dem Magen von Rauhfußhühnern stammen dürfte, ein Holzstückchen von *Taxus baccata*, der Eibe, vor. Es ist anatomisch sehr gut erhalten und noch nicht inkohlt. Der mikroskopische Querschnitt ist sehr homogen und besteht aus englumigen quergeschnittenen Längstracheiden. Harzgänge sind keine vorhanden, da diese Konifere überhaupt harzfrei ist. Im Radialschnitt sind in den Längstracheiden sehr deutlich die für *Taxus* charakteristischen Spiralverdickungen zu sehen sowie die gut erhaltenen reichlich vorhandenen Hoftüpfel. Der Markstrahl besteht nur aus Parenchym und erscheint im tangentialen Längsschnitt einreihig. Aus dem vereinzelten *Taxus*-Vorkommen in den Funden dürfte man vielleicht den Schluß ziehen, daß die Eibe in den damaligen Wäldern um Merkenstein sich nur eingestreut in den Beständen vorfand, ähnlich wie heute.

Von Laubhölzern sind in der Nagerschichte nur kleine Splitter des im Querschnitt ringporigen und sehr dichten Eschenholzes (*Fraxinus excelsior*) vorhanden; wahrscheinlich auch aus dem Magen von Rauhfußhühnern stammend.

Ein kulturhistorisch besonders wertvoller Fund liegt noch aus dem Paläolithikum vor, einige wohl entwickelte Weizenkörner von *Triticum compactum*, dem Zergweizen, von der gleichen Ausbildung wie sie die Körner des Mondseer Pfahlbaues* zeigen oder die Funde der Großen Peggauerhöhle**.

Nach entsprechender chemischer Vorbehandlung löst sich vom Weizenkorn die Samenhaut mit den beiden sich kreuzenden Schichten los, häufig auch mit der Querzellenschichte. An manchen sieht man auch im Mikroskop Reste der Aleuronschichte und Zellen des Stärkekörpers.

Auch in der aus dem Magen der Rauhfußhühner stammenden Probe finden sich zerschrotete Körner von *Triticum compactum*.

Entweder hat der paläolithische Bewohner Merkensteins *Triticum* selbst gebaut oder sich auf Handelswegen diese wertvolle Brotfrucht gesichert, Möglichkeiten, welche eine vorgesetzte Kultur erschließen lassen.

Damit sind die paläolithischen Pflanzenfunde erschöpft und wir wenden uns zu den neolithischen.

Aus dem Altneolithikum, und zwar aus der linearkeramischen Kultur-epocha enthält eine Probe ein einziges Weizenkorn, das größer ist als die vorhin besprochenen von *Triticum compactum*, dem Zergweizen, und in der ganzen Ausbildung sehr an unseren Kulturweizen erinnert.

* HOFMANN, E.: Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 133, H. 9, 1924.

** HOFMANN, E.: Frühgeschichtl. Funde d. Gr. Peggauer Höhle. Speläologisches Jahrbuch 1922.

Freilich ist ein Korn zu wenig, um daraus auf eine hoch kultivierte Form zu schließen, dies könnte nur an der Hand neuer Funde mehrerer solcher Körner geschehen.

Dem Altneolithikum entstammt ferner eine Probe, welche Erde vermischt enthält mit Knochensplittern, verschiedenen Pollenkörnern, sowie Partikelchen von inkohlten Laub- und Nadelhölzern. In einer anderen Probe sind dann noch kleine inkohlte Stückchen von *Pinus nigra*, der Schwarzföhre, deren Artbestimmung bereits oben besprochen wurde.

Mit dieser letztgenannten Probe beginnt eine Reihe von Funden, welche in lückenloser Folge durch übereinander gelagerte Schichten vom Altpaläolithikum bis in die historische Zeit reichen. Wir finden in diesen Proben außer *Pinus nigra* und *Pinus silvestris*, welch letztere bedeutend öfter und reichlicher vertreten ist als die Schwarzföhre, auch Kohlenreste einiger Laubhölzer, vor deren Besprechung ich der Kürze halber noch eine kulturhistorisch wertvolle Probe aus dem Jungneolithikum anführen möchte. Diese besteht aus einer bräunlichen, pulverartigen Masse, deren mikroskopische Analyse sehr viel Sand und Erde ergibt, vermischt mit vereinzelten Testaschüppchen der Hanffrucht (*Cannabis* sp.). Das mikroskopische Bild zeigt längliche, gebuchtete, starkwandige Zellen, welche durch eine Art kutikulare Runzelung charakterisiert sind, wie dies für *Cannabis* typisch ist. Dieses Vorkommen der Hanftesta in dem erdigen Belag, der die Höhle auskleidet, deutet vielleicht darauf, daß der neolithische Bewohner Merkensteins die fettreichen Hanffrüchte kannte und möglicherweise für Speisezwecke verwertete. Ob er auch die Textilfaser kannte, darüber geben die Funde keinen Anhaltspunkt.

Ob der Hanf im Neolithikum ebenso wie andere Fremdlinge, wie Weizen und Gerste kultiviert wurde, läßt sich nach diesem spärlichen Testavorkommen wohl keineswegs behaupten, zumal die plausible Verwendungsart seiner Faser nicht nachgewiesen ist. Es erscheint aber immerhin wichtig, dieses Vorkommen im Neolithikum der Merkensteiner Höhle zu verzeichnen und in diesem Belange den Residuen anderer Fundstätten ein volles Augenmerk zuzuwenden, um so auch für die Forschung über die Herkunft unserer Kulturpflanzen vielleicht manche wichtige Einzelheit zu gewinnen.

Von Laubhölzern sind im Neolithikum *Fagus silvatica*, die Rotbuche, *Quercus pedunculata*, die Stieleiche, *Ulmus* sp., eine Ulme, *Salix* sp., eine Weide, *Fraxinus excelsior*, die Esche, in verkohlten Stückchen vorhanden, in der neolithischen Störungsschicht *Pinus silvestris* und *Quercus pedunculata*, in der historischen Störungsschicht die beiden Föhrenarten, dann Eiche, Ulme, Ahorn und Linde, aus der ersten historischen Zeit finden sich Proben von Rotföhre und Eiche.

Wenn für die Identifizierung der Nadelhölzer Radialschnitte von besonderer Wichtigkeit sind, so gilt dies für die Laubhölzer von den Querschnitten, welche sehr rasch über die Ring- oder Zerstreutporigkeit des betreffenden Holzes orientieren und dadurch einen wertvollen Anhaltspunkt zur Bestimmung der Hölzer ergeben.

Der mikroskopische Querschnitt durch *Fagus silvatica* zeigt ein zerstreutporiges Holz, von schmalen und sehr breiten echten Markstrahlbändern durchzogen, welche im Tangentialschnitt ihren spindeligen Bau deutlich erkennen lassen. Im mikroskopischen Radialschnitt sieht man noch hie und da in den weiten Gefäßen elliptische Tüpfel, meist aber sind sie durch die Zeit zerstört worden. Die Markstrahlen sind aus sehr schmalen dünnwandigen Zellen aufgebaut.

Einen ganz anderen Holztypus finden wir in einigen Kohlenstückchen vertreten, welche im mikroskopischen Querschnitt ein deutlich ringporiges Holz aufweisen, von feinen und breiten Markstrahlen durchzogen. Es ist eine *Quercus*-Art, wahrscheinlich *Quercus pedunculata*, die Stieleiche. Die Gefäße des Sommerholzes sind sehr groß und bilden einen Porenring, die des Herbstholzes sind viel enger. Im Radialschnitt erscheinen die Gefäße als weite Tüpfelgefäß, obgleich diese Skulptur meist zerstört ist. Im mikroskopischen Tangentialschnitt tritt die verschiedene Breite der Markstrahlen, die für *Quercus* so typisch ist, deutlich hervor.

Auch eine Weide, *Salix* sp., ist in den Funden vorhanden. Der mikroskopische Querschnitt zeigt ein zerstreutporiges Holz, von zahlreichen feinen Markstrahlen durchsetzt. Hie und da sind noch Reste von Tüpfelgefäß sichtbar.

In kleinen Stückchen findet sich noch *Ulmus* sp., eine Ulme. Das ringporige Ulmenholz hat sehr weite Gefäße im Frühholz, viel kleinere im Herbstholz und ist von feinen und etwas breiteren Markstrahlen durchzogen. Im mikroskopischen Radialschnitt sind Tüpfelgefäß mit Schraubenleistchen zu sehen, im Tangentialschnitt sehr deutlich die feinen und etwas breiteren Markstrahlen.

Ein Kohlensplitter erweist sich als das ringporige Holz von *Fraxinus excelsior*, der gemeinen Esche.

Die noch neu zu besprechenden Hölzer von *Acer* und *Tilia* kommen neben den beiden Föhrenarten und Eiche und Ulme in der historischen Störungsschichte vor.

Acer sp., Ahorn, und *Tilia* sp., Linde, sind beide zerstreutporige Hölzer. Das Ahornholz hat sehr feine Markstrahlen, welche im mikroskopischen Tangentialschnitt einen typisch spindeligen Bau zeigen. Die Gefäße sind getüpfelt.

Ein kleines Stückchen von *Tilia* sp., Linde, zeigt die charakteristischen Tüpfelgefäß mit starken spiraligen Verdickungen, welches Merkmal für die Identifizierung dieses Holzes besonders wichtig ist.

Die besprochenen, in den Holzkohlenstückchen vertretenen Holzarten wurden vom prähistorischen Menschen zweifelsohne aus der nächsten Umgebung der Höhle in diese zum Zwecke der Feuerung oder als geeignetes Material zur Herstellung einfacher Geräte gebracht und sind zum Teil durch Lagerung inkohlt oder durch unvollständige Verbrennung verkohlt. Sie geben wenigstens teilweise ein Bild über die Waldformation um das Höhlengebiet von Merkenstein.

Haben uns schon die Nadelhölzer der Merkensteiner Funde ange deutet, daß wir in ihnen Vertreter der baltischen Fichten- und Föhrenformation vor uns sehen, so lehrt auch die Betrachtung der dort vorkommenden Laubhölzer, daß das Merkensteiner Gebiet im Paläolithikum dem Baltikum angehörte, wenn auch hart an der Grenze des ein wenig östlicher vorhandenen Pontikums*. Denn *Fagus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer* und *Tilia* gehören der baltischen Buchenformation an**. Somit dürfte das Gebiet von Merkenstein in prähistorischer Zeit ein Grenzgebiet der baltischen und pontischen Formationen darstellen, mit Vorherrschen des baltischen Momentes. Ein Vergleich der prähistorischen Waldformationen mit den heutigen im Umkreis von Merkenstein lehrt Übereinstimmung dieser Verhältnisse.

Was das geologische Moment anbelangt, ist Merkenstein und seine nächste Umgebung jungtertiärer Boden von sandiger und schottriger Beschaffenheit, während knapp nordöstlich der Höhle die Kalkzone des Wienerwaldes verläuft, welche sowohl für Buche als auch für Föhre eine geeignete Unterlage darstellt***.

Das Vorkommen von *Pinus nigra*, der Schwarzföhre, welche auch heute in die Täler der Triesting, Piesting und Schwechat weit flussauf wärts zieht, bezeugt, daß dies auch schon in vorgeschichtlicher Zeit der Fall war und die Schwarzföhre in der Umgebung von Merkenstein das entsprechende Klima und den geeigneten Boden vorfand. Es liegt Merkenstein im Übergangsgebiet zwischen mehr ozeanischem und mehr kontinentalem Klima, was in dem Vorkommen von Baltikum und Pontikum zum Ausdrucke kommt. Für ein mildes Klima der dortigen Gegend spricht heute noch das prächtige Gedeihen eines Wäldechens von *Castanea sativa*, der echten Kastanie, an einem sonnigen Abhang unterhalb der Ruine Merkenstein.

Was die Präparation der Funde anbelangt, ist die Merkensteiner Kohle solcher Art, daß man sie mit dem Rasiermesser leicht schneiden kann. Diese Schnitte wurden dann zwecks Sichtbarmachung der Skulptu-

* VIERHAPPER, F.: Pflanzengeogr. von Niederösterr. in „Heimatkunde von N.-Ö.“, H. 6, 1921.

** BECK v. MANAGETTA, G.: Flora von N.-Ö., wie oben.

*** SCHLESINGER, G.: Erdgeschichte, Mineralgehalt und Bodendecke von N.-Ö. in „Heimatkunde von N.-Ö.“, H. 6, 1921.

ren mit Eau de Javelle behandelt, dann mikroskopiert. Ähnlich wurden auch die Weizenkörner behandelt. Pulverartige Proben wurden in Wasser aufgeschlämmt, die an der Oberfläche schwimmenden Gewebsreste im Mikroskop untersucht.

2. Schwarzgrabenhöhle

Aus dieser Höhle am Ostabhang der Hohen Wand stammen nur wenige pflanzliche Funde. Es sind dies Holzkohlenstückchen, ähnlich denen von Merkenstein; sie wurden in der gleichen Weise präpariert und mikroskopiert. Die Reste gehören alle dem Paläolithikum an.

Die mikroskopische Untersuchung ergab verkohltes Holz von *Abies alba*, der Tanne, und *Pinus silvestris*, der Rotföhre. Bezuglich der Bestimmung und Anatomie dieser Koniferen sei auf die entsprechenden Abschnitte über die Merkensteiner Funde verwiesen.

Außer diesen Holzkohlenstückchen ist noch durch die Art der Lagerung und Konservierung ein Fund interessant, welcher nach der chemischen Analyse, der ich ihn unterzog, als eine Kalksinterbildung anzusehen ist, von der Form einer Geode, die an mehreren Stellen holzkohlige Flächen aufweist, deren mikroskopische Untersuchung *Pinus silvestris*, Rotföhre, ergab. Es wurden anscheinend in diese Sintergeode in paläolithischer Zeit Holzstückchen von *Pinus* eingeschwemmt und inkohlten hier.

Aus der Schwarzgrabenhöhle stammen ferner vier Proben von gesteinsartigem Material, dessen chemische Untersuchung mit Salzsäure Kalk und fein zerkleinerten Quarz ergab, von pflanzlichen Resten war nichts vorhanden.

Das Gebiet der Schwarzgrabenhöhle gehört der baltischen Formation an, was nach dem Vorkommen von *Abies* und *Pinus*, beide baltischer Zugehörigkeit, wahrscheinlich schon im Paläolithikum der Fall war. Höhenlage und Bodenbeschaffenheit ermöglichen den beiden Koniferen das Dasein in jener Zeitepoche.

3. Hofmannshöhle und Tumuli auf der Malleiten

Die Malleiten, ein Vorberg der Hohen Wand, besitzt auf ihrem Südabhang dreizehn Tumuli*, denen einige Proben von Hölzern aus der Brandschichte entstammen. Sie sind meist hellbraun und tadellos erhalten, so daß sie ohne jede chemische Vorpräparation im Mikroskop untersucht werden können.

Die dem Leichenbrand entstammenden Proben sind verkohlt. Es handelt sich um die beiden ringporigen Hölzer *Quercus pedunculata*, die Stieleiche, und *Ulmus* sp., eine Ulme, deren Holzanatomie bei den Merken-

* HOFMANN, J. und KÝRLE, G.: Siedlungen und Gräber auf dem Malleitenberge. (Österr. Kunstopgraphie, Bd. 18.)

steiner Hölzern erläutert wurde, weshalb auf die betreffende Stelle hier verwiesen sei. Die Funde sind hallstattzeitlich (Stufe C), das Eichenholz der Bohlenkammer stammt etwa aus dem Jahre 1000 v. Chr.

Da das Tumulusplateau nicht sehr hoch liegt (530 m), fällt es noch in die baltische Eichenformation, in welcher *Quercus pedunculata* und *Ulmus campestris* im Oberholz vorkommen. Vielleicht erschienen die beiden harten und sehr dauerhaften Hölzer den urzeitlichen Menschen wertvoll, so daß sie gerade diese Hölzer, die ihnen die nahen Wälder boten, zur Bestattung ihrer Toten verwendeten.

Auch aus der auf dem Nordabhang der Malleiten liegenden Hofmannshöhle stammen drei Proben mit Holzkohlensplittern und Kohlenstaub. Zwei davon enthalten durchgehends verkohltes Holz von *Picea excelsa*, der Fichte, die dritte zeigt Kohlenstückchen, deren mikroskopische Untersuchung Holz von *Abies alba*, der Tanne, und *Tilia* sp., aufweisen, vermutlich *Tilia cordata*, kleinblättrige Linde, welche auch heute noch in der Umgebung der Höhle vorkommt. Die sehr kleinen Splitter dieser Probe sind mit erdigen Verunreinigungen untermischt. Die Anatomie dieser Hölzer wurde bereits bei den Merkensteiner Funden besprochen. Die Pflanzenreste der Hofmannshöhle sind paläolithisch. Auch heute ist an dem Abhang der Malleiten die baltische Formation anzutreffen, deren Bodenansprüche sehr genügsam sind und die eine typische Voralpenvegetation darstellt.

Die Kohlenstückchen stammen aller Wahrscheinlichkeit nach von den Bäumen der umliegenden Wälder, da die Fundumstände den Schluß gestatten, daß diese Kohle als Feuerungsmaterial des urgeschichtlichen Menschen durch unvollständige Verbrennung entstanden sei.

4. Zigeunerhöhle im Marchgraben

In dieser Höhle fanden sich einige sehr gut erhaltene verkohlte Stammstücke sowie Proben kleinerer Kohlenstückchen. Es handelt sich in allen diesen Fällen um *Pinus*-Arten und es ist vielleicht von Interesse, daß nach genauer mikroskopischer Untersuchung sowohl *Pinus silvestris*, Rotföhre, als auch *Pinus nigra*, Schwarzföhre, nachgewiesen werden konnten. Die genaue Artbestimmung wurde bereits anlässlich der Merkensteiner Funde erwähnt, worauf hiemit verwiesen sei.

Man nimmt an, daß die Kohlenfunde aus der Zigeunerhöhle einem mittelalterlichen in diese Höhle eingebauten Kalkofen entstammen, wie die Fundumstände besagen. Daß in diesem Gebiete neben *Pinus silvestris* auch *Pinus nigra* vorkam und als Heizmaterial verwendet wurde, ist klar bei Betrachtung der geographischen Lage und der Bodenbeschaffenheit des Marchgrabens.

5. Spitalsberg bei Bruck a. d. Leitha

Aus der 187 cm hohen Lößschichte auf dem Spitalsberg entstammt einer paläolithischen Feuerstelle eine Probe verkohlter Holzreste, welche sich nach mikroskopischer Untersuchung als Splitter von *Picea excelsa*, der Fichte, und *Pinus silvestris*, der Rotföhre, erwiesen. Das Holz von *Picea* ist Stammholz, was die Anordnung der Hoftüpfel in den Längstracheiden beweist.

6. Funde aus dem Salcherschachte bei Türrnitz*

Die sämtlich gänzlich verkohlten Reste sind von derartiger Konsistenz, daß sie ein Schneiden mit dem Rasiermesser und die chemische Behandlung mit Eau de Javelle zwecks Sichtbarmachung der mikroskopischen Holzstruktur ermöglichen. Bei einzelnen Stückchen empfiehlt es sich, sie einige Zeit in obiger Flüssigkeit liegen zu lassen, bis die auffällige Braunfärbung die erfolgte Aufhellung schon dem freien Auge erkennen läßt.

Die mikroskopische Untersuchung besagt, daß in großer Anzahl Proben von *Taxus baccata*, der Eibe, vorliegen, daneben vereinzelt *Abies alba*, Tanne, *Picea excelsa* (Fichte) und eine *Pinus*-Art, über deren Artzugehörigkeit ich wegen der Kleinheit der Splitter im Zweifel bin, sowie Reste eines Laubholzes, und zwar *Fagus silvatica*, Rotbuche.

Die Reste von *Taxus baccata*, zeigen die schon bei den Merkensteiner Funden besprochene typische Holzstruktur dieser Konifere in besonders günstiger Erhaltung, so der tangentiale Längsschnitt die für *Taxus* typischen einreihigen Markstrahlen in ihrem fadenförmigen Verlauf. Hoftüpfel erscheinen im Tangentialschnitt nicht, da die Zellwand aufgequollen ist. Mit freiem Auge sieht man an einigen Stückchen noch den typischen Verlauf der Jahresringe am Längsschnitt, der dadurch eine bestimmte Fladerung erhält.

Das im Verhältnis zur Anzahl der vorhandenen Kohlenstücke überhaupt reichliche Vorkommen von *Taxus* beweist, daß es sich um Reste einer baltischen Formation handelt, wie dies auch noch das Vorhandensein von *Fagus silvatica* besagt.

In einigen Stückchen befindet sich auch Holz von *Abies alba*, der Tanne, deren mikroskopische Untersuchung wie bei *Taxus* völlige Übereinstimmung mit der Anatomie rezenter *Abies* zeigt.

Auch *Picea excelsa*, die Fichte, ist vereinzelt vorhanden. Das Charakteristikum dieser Anatomie ist der Markstrahlbau, welcher sich im mikroskopischen Radialschnitt als aus parenchymatischen und tracheidalen Zellen bestehend, erweist.

Von Laubhölzern ist nur *Fagus silvatica* in den Proben in mehreren Stückchen vertreten. Schon die Lupenbetrachtung der betreffenden

* Dieses Fundmaterial verdanke ich Herrn B. MARKOVICS.

Kohlenstückchen zeigt den typischen Holzbau, ein im Querschnitt zerstreutporiges Holz, von feinen und sehr breiten echten Markstrahlen durchzogen, welche an der Schnittstelle mit den Jahresringen verbreitert erscheinen, wie bei rezentem Holze.

Die für die Identitätsbestimmung wertvollsten Charakteristika gibt der mikroskopische Radialschnitt. In diesem sieht man deutlich in den der Länge nach aufgeschnittenen Gefäßen die einfache und leiterförmige Gefäßdurchbrechung sowie die Tüpfelgefäß und die kleinen Lochporen der Tracheiden. Schrauben fehlen den Gefäßen. Im Tangentialschnitt beobachtet man schmale Markstrahlen und breite Markstrahlspindeln, entsprechend den feinen und breiten Markstrahlen des Querschnittes.

Da die Proben von zwei Fundstellen stammen, sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß die Probe von der „Knochenstelle“ *Taxus* und *Picea* enthält, die von dem „Grund des Salcherschachtes“ *Taxus*, *Abies*, *Picea*, *Fagus* und die nicht eindeutig bestimmbarer *Pinus*-Art.

Die Holzarten der prähistorischen Funde aus dem Salcherschacht wie *Taxus*, *Abies*, *Picea* und *Fagus* beweisen die Zugehörigkeit zu einem baltischen Mischwalde, wie er auch heute noch in der Umgebung der Höhle vorhanden ist.

7. Zusammenfassung

Aus den aus niederösterreichischen Höhlen bzw. Tumuli stammenden Pflanzenresten paläolithischer und neolithischer Zeit läßt sich ein Schluß auf Pflanzengeographie und Klima ziehen und feststellen, daß das Gebiet der Hohen Wand mit ihrer weiteren Umgebung ein Grenzgebiet in klimatischer Hinsicht und daher auch in pflanzengeographischer Beziehung darstellt mit Überwiegen des Baltikums. Es zeigt sich darin Übereinstimmung auch mit den heutigen klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnissen.

Aus den wenigen Resten der Kulturpflanzen, es handelt sich bei diesem Fundmaterial wohl nur um den Weizen, läßt sich auf eine bereits fortgeschrittene Kultur schließen, da der Pflanzenbau eine breite Basis menschlicher Entwicklung voraussetzt, womit auch die Ergebnisse berufenster prähistorischer Forschung in Einklang stehen.

Aus diesem Gesichtspunkte erscheint es sehr wünschenswert, bei Grabungen prähistorischer Objekte auch der pflanzlichen Reste zu achten, sie zu sammeln und der mikroskopischen Untersuchung zuzuführen, da nur diese eine genaue Identifizierung der Fundstücke ermöglicht und zur Vollkommenung eines Kulturbildes wesentlich beizutragen imstande ist.

Herr Oberstleutnant FRANZ MÜHLHOFER stellte mir dieses Fundmaterial für meine Untersuchungen in liebenswürdiger Weise zur Verfügung, wofür ihm herzlich gedankt sei, ebenso wie für die Zeitbestimmungen des Materials.

Literaturangaben

Bauer J. Bestimmung der Stammpflanzen von Holzkohlen aus prähistorischen und subrezenten Fundorten Steiermarks. Öst. Bot. Zeitschr., Bd. 76, 1927.

Beck v. Managetta G. Flora von Niederösterreich. Wien. Bd. I: 1890, Bd. II: 1893.

Bodo F. Das Steinfeld und seine Randlandschaften. Wr.-Neustadt 1924.

Hofmann E. Frühgeschichtliche Pflanzenreste aus der Großen Peggauerhöhle. Speläologisches Jahrbuch. 1922. Wien.

— — Altpaläolithische Pflanzenreste aus der Drachenhöhle bei Mixnitz. Spel. Monogr. (im Druck).

— — Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. Sitzber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Klasse. Bd. 133, H. 9, 1924.

— — Vegetabilische Reste aus dem Hallstätter Heidengebirge. Öst. Bot. Zeitschr. Bd. 75, 1926, Nr. 7 bis 9.

— — Die prähistorischen Holzfunde des Hallstätter Ortsmuseums. Öst. Bot. Zeitschr. Bd. 75, 1926, H. 10 bis 12.

Kyrle G. und **Hofmann J.** Siedlungen und Gräber auf dem Malleitenberge. Österr. Kunstopographie, Bd. 18.

Kyrle G. Theoretische Speläologie. Speläol. Monographien, Bd. I., Wien, 1923.

Neger F. W. Die Nadelhölzer. Slg. Göschen. 1919.

— — Die Laubhölzer. Slg. Göschen. 1920.

— — Grundriß der botanischen Rohstofflehre. Stuttgart 1922.

Rosenkranz F. Über ein eigenartiges Vorkommen der Schwarzföhre (*Pinus nigra*) in N.-Ö. Öst. Bot. Zeitschr., Bd. 73, 1924, Nr. 4 bis 6.

Schlesinger G. Erdgeschichte, Mineralgehalt und Bodendecke N.-Ö. (Heimatkunde von N.-Ö., H. 6, 1921, Wien.)

Seckendorf A. v. Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre. 1881.

Vierhapper F. Die Pflanzendecke Niederösterreichs. (Heimatkunde v. N.-Ö., H. 6, 1921, Wien.)

Werneck-Willingrain H. L. Der Pflanzenbau in Niederösterreich auf naturgesetzlicher Grundlage. Wien-Leipzig 1924.

Besprechungen

Beyer Ad. Experimentelle Studien zur Blaauwschen Theorie. I. Mittl. Die Wachstumsverhältnisse bei der phototropischen Krümmung vorbelichteter *Avena*-Keimlinge. *Planta*, Bd. 4, H. 3, S. 411 bis 436, 1927.

Bei der grundsätzlichen Bedeutung von BLAAUWS Theorie des Phototropismus und den Schwierigkeiten, die einer entscheidenden Beweisführung entgegenstehen, ist es begreiflich, daß sich bisher noch keine einheitliche Auffassung durchzusetzen vermochte. In dankenswerter Weise hat kürzlich BRAUNER das bereits reichlich angehäufte Tatsachenmaterial einer eingehenden kritischen Würdigung unterzogen (Ergebnisse d. Biologie, II, 1927), ohne durch eine persönliche Stellungnahme einer Entscheidung vorzugreifen. BEYER glaubt nun durch neue Versuche die Unzulänglichkeit der Theorie in einfacher Weise dartun zu können. Er stellt mit dem beststudierten Material, den Koleoptilen von *Avena* drei Reihen von Versuchen auf: *A* drei Stunden antagonistisch beleuchtet, *B* eine Stunde antagonistisch beleuchtet, die beiden folgenden Stunden dunkel, *C* eine Stunde antagonistisch, darauf zwei Stunden einseitig beleuchtet. Nach dieser Zeit wird der Gesamtwachstum ermittelt. Verfasser erwartet, daß bei Zutreffen von BLAAUWS Theorie die Lichtflanke der *C*-Keimlinge nicht langsamer als *A*, die Schattenflanke nicht stärker als *B* wachsen dürfte. Die Versuche haben aber im Gegenteil erwiesen, daß unter den gegebenen Bedingungen die Konkav- (Licht-)seite langsamer als ein antagonistisch beleuchteter Keimling, die Konvex- (Schatten-)flanke rascher als ein verdunkelter Keimling wächst. Da somit für diesen Fall die BLAAUWSche Theorie keine Gültigkeit besitzt, schließt der Verfasser, daß in Fällen, wo eine quantitative Übereinstimmung von Lichtwachstum und Lichtkrümmung beobachtet wurde, nur ein zufälliger, kein kausaler Zusammenhang bestehe. Der Referent wagt es indessen nicht, auf Grund dieser Versuche über die Theorie den Stab zu brechen. Es wäre doch möglich, daß die Theorie das Richtige trifft, unsere Kenntnis der Wachstumsreaktionen aber noch zu unvollkommen ist, um sie bei den etwas komplizierten Versuchsbedingungen mit Sicherheit voraussagen zu können. Es wäre daher nötwendig, die Wachstumsreaktionen bei den Bedingungen des Versuches selbst zu prüfen, wozu allerdings wesentlich feinere Methoden der Wachstumsmessung notwendig sein dürften. Wie kompliziert diese Verhältnisse im einzelnen liegen, zeigen die unten referierten Untersuchungen von DILLEWIJN. Vielleicht bringt die angekündigte Fortsetzung der Versuche die vermißte Aufklärung.

K. LINSBAUER (Graz)

Fleischmann H. †. Herstellung von Dauer-Analysen von Blüten (auf Glassplatten) zum Zwecke des Photographierens in der Durchsicht. (Annal. d. Naturhist. Mus. Wien, XLI. Bd., 1927, S. 275 bis 277).

Verfasser hat seit langen Jahren musterhafte Analysenpräparate von Orchideenblüten hergestellt, die sich zu vergleichenden Untersuchungen, auch bei Vergrößerung, zu Nachbestimmungen usw. sehr gut eignen. Das von ihm ersonnene Verfahren wird nun hier nach seinem Tode in allen Einzelheiten bekanntgegeben.

E. JANCHEN (Wien)

Freckmann und Brouwer. *Atlas der Samenkunde.* Neudamm (Neumann), 1927. Folio. 23 Taf. mit 625 Abb. — M 24,—.

Für den Landwirt, Samenhändler, Kulturtechniker usw., aber auch für den Botaniker ist ein Mittel zum leichten und sicheren Bestimmen der Früchte und Samen der wichtigsten Kulturpflanzen und Unkräuter sehr erwünscht. Der vorliegende Atlas soll ein solches Mittel sein und dürfte seinen Zweck gut erfüllen. Die Abbildungen auf den Tafeln stellen in photographischer Wiedergabe die Früchte und Samen bei gleicher Vergrößerung (22,5fach) dar, so daß sie schon fast an Wandtafelgröße heranreichen. Die photographische Wiedergabe hat ihre großen Vorteile, aber auch ihre Nachteile; die letzteren bestehen vor allem darin, daß bei Einstellung des Objektives auf den Umriß natürlich charakteristische Details der Oberfläche verlorengehen. Man vergleiche diesbezüglich z. B. *Foeniculum vulgare*, *Levisticum officinale*, *Lycopsis arvensis*, *Coriandrum sativum* u. a. In solchen Fällen wäre eine Retouche wertvoll gewesen. R. WETTSTEIN (Wien)

Fünfstück M. und Zahlbrückner A. *Lichenes (Flechten).* Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien usw. Zweite Auflage. 8. Bd., Leipzig (W. Engelmann), 1927. 8°. 270 S., 127 Fig.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Bearbeitung sind zwanzig Jahre verflossen; eine Durchsicht des vorliegenden Buches zeigt die gewaltigen Fortschritte auf dem Gebiete der Lichenologie; schon der Umfang (270 S. gegen 248) spricht dafür. Die Bearbeiter sind die gleichen geblieben. M. FÜNFSTÜCK konnte kurz vor seinem Tode den Allgemeinen Teil vollenden, der überall neueren Forschungen Rechnung trägt; einige wichtige Arbeiten, wie TOBLERS Biologie der Flechten, die Abhandlungen GOEBELS und STOCKERS konnten begreiflicherweise nicht mehr berücksichtigt werden. Sehr wertvoll ist, daß der systematische Teil von dem besten Kenner der Flechten, A. ZAHLBRÜCKNER, wieder bearbeitet wurde. Es ist natürlich im Rahmen eines Referates nicht möglich, alles hervorzuheben, was geändert oder hinzugefügt wurde. Es seien nur die Familien genannt, welche gegenüber der ersten Auflage neu aufgenommen erscheinen: Unter den *Pyrenocarpeae*: *Pyrenotrichaceae* (mit *Rhodothrix* und *Pyrenothrix*), *Xanthopyreniaceae* (*Xanthopyrenia*), *Mastodiaceae* (*Mastodia*). Die *Strigulaceae* (S. 87) erscheinen in der Einteilungsübersicht (S. 63) als *Phylloporinaceae*. Unter den *Gymnocarpeae-Cyclocarpineae*: *Byssolomaceae* = *Pilocarpaceae* der ersten Auflage. — Die Zahl der neu aufgenommenen Gattungen ist sehr groß.

R. WETTSTEIN (Wien)

Geitler L. Reduktionsteilung, Kopulation und Parthenogenese bei der pennaten Diatomee *Cocconeis placentula*. (Vorl. Mitt.). Biol. Zentralbl. 1927, S. 307 bis 318, 8 Textfig.

Die Untersuchung des *Cocconeis*-Aufwuchses auf Wassermoosen und Fadenalgen, vor allem aber das Studium des Aufwuchses auf im Bachbett ausgelegten Objekträgern führte zu folgenden Ergebnissen:

„Die Reduktionsteilung findet bei *Cocconeis placentula* und *Pediculus* entgegen den bisherigen Annahmen in zwei Teilungsschritten statt. Der eine Tochterkern der 1. Reifungsspindel wird, ohne eine weitere Teilung zu erfahren, als Richtungskörper aus dem Plasma ausgeschieden. Ein Tochterkern der 2. Spindel wird im Plasma aufgelöst. Der dritte überlebende Kern ist der Gametenkern.“

Cocconeis placentula tritt in den Lunzer Bächen in einer großen Zahl von Formen auf, die sich vorläufig zu drei (genotypisch kaum einheitlichen) „Rassen“ zusammenfassen lassen. Die drei Typen unterscheiden sich in vegetativen Merkmalen und in ihrem Verhalten bei der Auxosporenbildung. Typus I zeigt gewöhnlich Kopulation, die „isogam“ verläuft. Nur ausnahmsweise kommt parthenogenetische Entwicklung der (wahrscheinlich diploiden) „Gameten“ vor. Typus II kopuliert nur ausnahmsweise und besitzt normalerweise parthenogenetische Auxosporenbildung. Hierbei erfolgt eine scheinbare Reduktionsteilung mit Richtungskörperbildung. In der „Diakinese“ treten nicht wie bei Typus I 14 Chromosomenpaare, sondern 28 einfache Chromosomen auf. Es liegt somatische (diploide) Parthenogenese vor. Typus III bildet auf geschlechtlichem Weg und anisogam Auxosporen. — *Cocconeis Pediculus* umfaßt Formen mit „isogamer“ und anisogamer Kopulation.

Die Geschlechtsbestimmung erfolgt phänotypisch. Zellen eines Klons, wahrscheinlich auch (aber sicher nicht immer) Schwesterzellen kopulieren miteinander (Homothallie). Die „Kopulationsstimmung“ (Ablauf der Reduktionsteilung) hängt von der Zellgröße ab. Die Geschlechtsdifferenzierung schwankt bei verschiedenen Rassen und auch innerhalb der Rassen. Bemerkenswert ist das Vorkommen dreifacher Kopulationen („Überbefruchtungen“), die triploide Zygote liefern.“

Eine ausführliche Darstellung befindet sich im Druck.

L. GEITLER (Wien).

Geitler L. Über die Auxosporen von *Meridion circulare* und verwandten Diatomeen-Gattungen. (Mikrokosmos, 1927/28, 21, S. 79—82, 2 Textabb.)

In einem fließenden Gewässer nächst Lunz am See (N.-Ö.) konnte Verf. neben sehr verschieden langen (21—86 μ) vegetativen Individuen von *Meridion circulare* ausgesprochene Auxosporen beobachten, sowie ganz junge Kolonien, die eben erst aus Auxosporen entstanden waren. Die Bildungsweise der Auxosporen konnte nicht verfolgt werden; Verf. neigt dazu, Apogamie anzunehmen. Er regt dazu an, nicht nur bei *Meridion*, sondern auch bei *Diatoma*, *Synedra*, *Fragilaria* u. a. nach der Auxosporenbildung zu suchen, und gibt Anhaltspunkte, unter welchen Bedingungen ihre Auffindung am ehesten zu erwarten ist. E. JANCHEN (Wien)

Geitler L. Über einige häufige, aber wenig bekannte Algen aus Gebirgsbächen. (Mikroskopie für Naturfreunde, 1927, 5, 225—234, 10 Textabb.)

Verf. hat durch Auslegen von Objektträgern in fließenden Gewässern, besonders im Seebach bei Lunz am See (N.-Ö.), einem kalten Gebirgswasser, die Entwicklungsgeschichte verschiedener Algen studieren können, die normalerweise Überzüge zumeist auf Steinen bilden und die trotz häufigen Vorkommens wegen schwieriger Beobachtungsmöglichkeit bisher ungenügend bekannt waren. In der vorliegenden Abhandlung schildert er seine, größtenteils nach dieser Methode erzielten Beobachtungen an den Chrysophyceen *Phaeodermatium rivulare* und *Apistonema commutatum*, sowie an den Chamaesiphoneen (Cyanophyceen) *Chamaesiphon fuscus*, *Chamaesiphon polonicus* und *Oncobrysa rivularis*. E. JANCHEN (Wien)

Heitze Aug. Cormophyternas fylogeni (Phylogenie der Cormophyten). Lund, 1927. 8°. 170 S.

Referent kann nur das deutsche Resumé der Arbeit beurteilen, das selbe ist aber ausführlich genug, um zu einer Ansicht zu gelangen. Verfasser

versucht, ein phylogenetisches System der Cormophyten auf Grund bestimmter Voraussetzungen zu entwerfen. Zu diesen gehört die Annahme, daß die primitivsten Angiospermen saprophytische Kräuter mit kleinen scobiformen Samen waren. Daraus folgt, daß die „*Proangiospermae*“ „etwa wie *Monotropa* als kleine Holosaprophyten in den Nadelwäldern wuchsen und hermaphroditische Zapfen besaßen“ und aus den Archangiospermen einerseits die *Archimonomotropaceae* entstanden, die zu den *Bicornes*, *Synsepala*e, *Monadelphiae* und *Scobiformes* führten, anderseits die *Burmanniaeformes* als Ausgangspunkt für die *Liliiformes* und *Orchidiformes*. Das so aufgebaute System hat folgende Hauptgruppen: I. *Dicotyledoneae*: a) *Bicornes*, b) *Sympetalae*, c) *Synsepala*e, d) *Scobiformes*, e) *Monadelphiae*; II. *Mono*
cotyledoneae: a) *Burmanniaeformes*, b) *Orchidiformes*, c) *Liliiformes*; III. *Pseudodicotyledoneae* (*Nymphaeales*, *Magnoliales*). Von den Konsequenzen des Systemes seien beispielsweise erwähnt: Die *Fagaceae* stammen durch die ausgestorbene anemochore *Archicasta*ne von den *Pomoideae*, die *Gnetales* stammen via *Bredemeyera* von den *Polygalaceae*, *Dicentra* ist der älteste Typus der *Rhoeadales* und stammt von den *Violaceen* ab usw. Mit den morphologischen Verhältnissen wird recht souverän umgegangen. Beispiele: „Jedes Rhizom-Glied“ (von *Ophioglossum*) „mit seinem Blatte ist . . . mit dem Prothallium dieser Pflanzen homolog und kann darum als ein „Prothallloid“ bezeichnet werden“. „*Ophioglossum* besitzt nur wenige, *Lycopodium* dagegen sehr viele, aber ohne Grenze ineinander übergehende Prothallioide, von denen jedes ein kleines Doppelblatt hervorbringt.“ — „*Archimonomocotyledoneae* waren wahrscheinlich streng autogam mit fünf Fruchtblättern und nur fünf vor diesen stehenden männlichen Doppelblättern. Beim Übergang zur Entomogamie wurde die Blüte sechszählig, die sechs männlichen Doppelblätter verteilten sich in zwei Quirle und zuletzt wurden die Fruchtblätter zu drei vermindert“. Referent will dem Verfasser ausgedehnte Kenntnisse nicht absprechen; jedoch geht derselbe von dem falschen Gesichtspunkte aus, daß sich die Phylogenie nach allgemeinen aprioristisch für richtig gehaltenen Prinzipien klarstellen läßt, während die Erfahrung lehrt, daß nur auf induktivem, die einzelnen Entwicklungsschritte feststellendem Wege eine Gesamterkenntnis sich gewinnen läßt. Die Arbeit zeigt, wie phylogenetische Systematik nicht getrieben werden soll.

R. WETTSTEIN (Wien)

Himmelbaur W. und Hollinger B. Drogen-Weitkarte. Wien (Freytag & Berndt), 1927, 7 Karten und 48 S. Text.

Zweck des Unternehmens ist die kartographische Darstellung der wichtigsten Produktionsgebiete und Provenienzorte der im Handel befindlichen Drogen. Als Grundlage für die Darstellung wurden pflanzen-geographische Karten genommen, welche sich auf die von DRUDE (Berg-haus'scher Atlas), HAYEK und BECK stützen; dadurch wurde erreicht, daß die Karten auch die klimatischen Verhältnisse der Drogen-Produktions-gebiete ersichtlich machen. Es ist selbstverständlich, daß in die Karten nur die für die einzelnen Drogen wichtigsten Produktionsgebiete und die für die einzelnen Gebiete hauptsächlich in Betracht kommenden Drogen eingetragen wurden, daß eine scharfe Umgrenzung der Gebiete nicht vorgenommen werden konnte. Der begleitende Text enthält eine kurze Charakteristik der pflanzengeographischen Gebiete, ein Verzeichnis der Pflanzendrogen mit Angabe ihrer Herkunft und eine Übersicht der drogenliefernden Pflanzen nach dem System. Der Text ist dreisprachig

(deutsch, englisch, spanisch). Die 4 Drogenkarten sind im Maßstabe 1:26 Mill. (die für Europa 1:15 Mill.), die beigegebene Kolonial- und Weltverkehrskarte im Maßstabe 1:100 Mill. ausgeführt. Dr. HIMMELBAUR machte den Ref. auf einen Irrtum bei der Reproduktion der Karten aufmerksam: das Gebiet des südöstl. Nordamerika (Florida und Umrandung des Golfes von Mexiko) wurde mit der für die Darstellung der „temperierten Regenwälder“ gewählten lichtblauen Farbe bezeichnet; die Farbe hätte dunkelblau sein sollen.

R. WETTSTEIN (Wien)

Hirmer Max. *Handbuch der Paläobotanik. Bd. I. Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta.* München und Berlin (Oldenbourg), 1927. 8°, 708 und VI S. 817 Fig.

Ein Buch, dessen Erscheinen freudig begrüßt werden muß. Die existierenden Handbücher über Paläobotanik sind teils infolge der raschen Fortschritte dieser Disziplin veraltet, teils bei hohem Werte (SCOTT, SEWARD, GOTHAN) doch in der Anlage ganz anderen Zwecken angepaßt. Der Verfasser versucht, das enorme Material an Pflanzenfossilien zu sammeln und darzustellen. Wer die Schwierigkeiten kennt, die sich der Aufgabe entgegenstellen (zerstreute Literatur, schwere Zugänglichkeit des Materials, Mangelhaftigkeit vieler Beschreibungen), wird die Größe des Unternehmens ermessen können. Soweit sich dies nach einem nicht ins Einzelne gehende Studium beurteilen läßt, hat Verfasser seine Aufgabe mit großem Erfolg erfüllt. Sehr wertvoll ist die reiche Ausstattung des Buches mit Abbildungen, die natürlich, besonders in diesem Falle, wertvoller sind als die besten Beschreibungen. Zu Mitarbeitern hat der Verfasser JUL. PIA in Wien und WILH. TROLL in München gewonnen. Ersterer hat das Kapitel „Die Erhaltung der fossilen Pflanzen“ und die Bearbeitung der fossilen Thallophyten (natürlich unter ganz besonderer Berücksichtigung der Dasycladaceen) beigesteuert; letzterer die Bearbeitung der Bryophyten. Aus dieser ersehen wir zu unserem Bedauern nur wieder, wie gering unsere Kenntnisse über fossile Moose noch sind. Das Buch ist für den Botaniker ebenso wertvoll wie für den Paläontologen und Geologen.

R. WETTSTEIN (Wien)

Hofmann Elise. *Vergleichende anatomische Untersuchungen an rezenten Pneumatophoren von *Taxodium distichum* sowie an fossilen Pneumatophoren aus Parschlug in Steiermark.* (Berg- und hüttentümännisches Jahrbuch, Bd. 75, 1927, Heft 3, S. 93 bis 106, mit 8 Textabb. und 6 Tafeln.)

Rezentes Material von *Taxodium*-Pneumatophoren aus europäischen Parkanlagen (Potsdam, Bruck a. L., Rohrau) bot der Verfasserin Gelegenheit zu einem sehr eingehenden anatomischen Studium dieses interessanten Gebildes. Da der Pneumatophor keine Seitenachse darstellt, sondern nur eine seitliche Ausbuckelung jener Achse (Wurzel), an der er entspringt, so besitzt er weder eine eigene Vegetationsspitze, noch auch ein Mark, und sein Kambium ist auch nur ein Teil des Kambiums der zugehörigen Wurzel. Die Zuwachszenen des Pneumatophors haben die Form von Kugelschalen, die anfangs mehr abgeflacht, später höher emporgewölbt sind und stets bedeutend dicker sind als die in gleicher Zeit entstehenden Jahresringe der Wurzel. Das aus diesem Aufbau sich bei verschiedener Schnittführung ergebende anatomische Bild (komplizierter, vielfach wechselnder Tracheidenverlauf) wird sowohl theoretisch erörtert als auch an zahlreichen Mikrophotogrammen dargestellt.

Sowohl makroskopisch, wie mikroskopisch vollkommen übereinstimmende Bilder ergaben nun eine größere Anzahl fossiler Stücke von Parschlug

in Steiermark (gesammelt von Ing. HANS KLINGER, Eigentum des Geologischen Institutes der Montanistischen Hochschule in Leoben, von Prof. Dr. W. PETRASCHECK der Verfasserin zur Untersuchung übergeben) und zwar aus unterhalb des Kohlenflözes gelegenen Sandsteinschichten, die dem untermiözänen Süßwassertertiär der ostalpinen Zentralzone angehören. Die anatomischen Einzelheiten schließen auch die Möglichkeit aus, daß es sich um *Glyptostrobus*-Pneumatophore handle, sondern beweisen die zweifellose Zugehörigkeit zu *Taxodium*. Es ist dies der erste sichere Nachweis fossiler *Taxodium*-Pneumatophoren in Europa. Es ergibt sich daraus, zunächst allerdings nur für die Liegendschichten unter dem Kohlenflöz von Parschlug, nicht für die Kohle selbst, daß *Taxodium* hier im Tertiär auf wasserreichem Boden gewachsen ist.

Die wertvolle Arbeit ist mit großer Genauigkeit durchgeführt und reichlich mit guten Abbildungen versehen. E. JANCHEN (Wien)

Klein G. Elektrische Heizung von Warmbeeten als Ersatz der Mistbeete.
Fortschr. d. Landwirtsch., 2. Bd., 1927, S. 664 bis 665, 3 Textabb.

Die steigenden Schwierigkeiten und Kosten der Mistbeschaffung für Warmbeete ließen die Verwertung künstlicher Wärmequellen wünschenswert erscheinen. Die Versuchsbeete enthielten eine Isolierschicht aus Schlacke, darüber eine Torfmullsicht mit den Niederspannungsheizgittern (3 × 21 Volt Drehstrom) und darauf die bepflanzte Erde. Der Erfolg war bei allen Versuchspflanzen ein einheitlich günstiger. Da der billig gelieferte Nachtstrom für die Heizung vollständig ausreicht, sind die Kosten sogar niedriger als bei der bisherigen Anlage von Treibbeeten. Dazu kommt aber noch die absolute Beherrschbarkeit und Regelmäßigkeit als wesentlicher Vorteil der neuen Methode.

Die Neueinführung bedeutet ebenso wie die Ergebnisse des Verfassers in der Frage nach der Pflanzenkultur bei elektrischem Licht einen wesentlichen Schritt nach vorwärts in der Rationalisierung des gärtnerischen Betriebes.

M. STEINER (Wien)

Klein G. Zur Frage der Joddüngung. Eine kritische Zusammenfassung. Fortschritte der Landwirtschaft, 2. Bd., 1927, S. 424 bis 430.

Eine zusammenfassende Darstellung in der Frage nach dem physiologischen Werte der Joddüngung war auf Grund neuerer Veröffentlichungen, insbesondere der irreführenden Mitteilungen von STOKLASA eine dringende Notwendigkeit geworden.

Die kritische Sichtung des in der Literatur vorfindlichen Materials ergab, daß ein fördernder Einfluß der Joddüngung nur an einem einzigen Objekt (Zuckerrübe, auch hier nur zwei Versuche) konstatiert werden konnte. Die breit angelegten Versuche FELLENBERGS lassen überhaupt eine solche Wirkung vermissen. Selbst für den Fall aber, daß eine derartige Wachstumsförderung — eine Notwendigkeit des Jod als biogenes Element im Sinne STOKLASAS ist bisher absolut unbewiesen und nach allem auch nicht anzunehmen — in weiteren Fällen durch Laboratoriumsversuche gezeigt werden könnte, wäre durchaus noch keineswegs ein Vorteil der „natürlichen Kunstdünger“ (Chilesalpeter usw.) gegenüber synthetischen abzuleiten. Abgesehen davon, daß auch diese das Element in greifbaren Mengen enthalten, reicht jedenfalls die im natürlichen Ackerboden vorhandene Jodmenge bei weitem aus, um den Bedarf der Kulturvegetation zu decken. In Betracht kann übrigens nur der jeweils in anorganischer Bindung vorhandene Anteil kommen, der auch durch künstliche Zufuhr kaum auf die Dauer gegenüber

dem organisch gebundenen vermehrt werden könnte. Auch die Auffassung, daß durch Joddüngung auf dem Wege der Pflanzennahrung dem Menschen die nötige Jodmenge (Kropfproblem!) in einfachster Weise zugeführt werden könnte, ist durch die Versuche WRANGELLS hinfällig, die bei Kulturpflanzen niemals eine nennenswerte Steigerung des Judgehaltes durch Joddüngung feststellen konnten. Auch die Jodausnutzung durch den tierischen Organismus ist schlecht, der größte Teil des zugeführten Jod wird unverändert wieder ausgeschieden. Die in der Kropftherapie und Prophylaxe indizierte Jodverabreichung wird also nach wie vor durch jodiertes Speisesalz usw. oder durch an sich jodreiche Nahrungsmittel (Gemüse, Fische, Lebertran) zu erfolgen haben.

M. STEINER (Wien)

Knoll F. Über Abendschwärmer und Schwärmerblumen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XLV, 1927, Heft 8, S. 510 bis 518, mit 2 Textabb.)

Im Windenschwärmer (*Protoparce convolvuli*) bot sich dem Verfasser ein Versuchstier, das seine Nahrungsflüge erst spät abends bei weit vorgeschrittener Dunkelheit beginnt, daher zur Lösung mancher Fragen geeignet erschien, die sich mit *Macroglossum stellatarum*, einem Tagschwärmer, und *Deilephila livornica*, einem bereits am Spätnachmittag fliegenden Abendschwärmer, nicht hatten beantworten lassen. Als Anflugsobjekte wurden Blüten von *Nicotiana affinis* (weiß) und *Nicotiana Sanderae* (purpur), sowie Nachbildungen solcher, ferner die „Grautafel“ des Verfassers verwendet. Durch sinnreiche Versuchsanstellung konnte deutlich erwiesen werden, daß der Windenschwärmer einen ausgesprochenen Farbensinn besitzt, der mit dem von *Macroglossum* übereinstimmt, daß er also die Umwelt in der Dämmerung nicht „grau in grau“, sondern auf seine Weise „farbig“ sieht. Es ist demnach nicht richtig, daß die Abendschwärmerblumen eine helle Farbe besitzen müssen, um bei tiefer Dämmerung für die Abendschwärmer sichtbar zu sein. Die Größe der Blüten scheint bei den Abendschwärmern eine bedeutendere Rolle zu spielen, als bei anderen blumenbestäubenden Insekten. Für die anlockende Wirkung des Blumenduftes ließ sich kein experimenteller Beweis erbringen; der Windenschwärmer konnte stets auch ohne Mitwirkung des Blütenduftes den Blüteneingang mit Sicherheit finden. Damit ist jedoch, wie Verfasser selbst betont, noch lange nicht die Bedeutungslosigkeit des Blumenduftes der Abendschwärmerblumen bewiesen. Eine ausführlichere Veröffentlichung, bei welcher auch die Methodik genau geschildert werden soll, wird vom Verfasser in Aussicht gestellt.

E. JANCHEN (Wien)

Kofler Ludwig. Die Saponine. Wien (J. Springer), 1927. 278 S., 7 Abb. und 19 Tab. — Preis S 31,50.

Die letzten zehn Jahre brachten so zahlreiche botanische, pharmakognostische, pharmakologische, chemische und medizinische Einzelarbeiten aus dem Gebiete der Saponine, daß eine übersichtliche, sichtende Darstellung des gegenwärtigen Wissensstandes mit Umfassung aller einschlägigen Disziplinen und Fragestellungen sehr erwünscht war. Sie liegt nun von berufenster Seite vor. Den Botaniker wird besonders der erste, botanische Teil interessieren. Er beginnt mit einem vollständigen Verzeichnis der Saponinpflanzen, mit Angabe der jede Pflanze betreffenden Literatur. Daran schließen sich folgende Kapitel: Die chemischen und physikalischen Eigenschaften, die Verbindungen der Saponine mit Cholesterinen und anderen Alkoholen, die Gewinnung und Reinigung, die qualitativen Reaktionen auf Saponine und deren Anwendung zum Nachweis in Nahrungs-, Genußmitteln usw., die

quantitative Bestimmung, der mikrochemische Nachweis in der Pflanze, die Verteilung in der Pflanze, die elementare Zusammensetzung, ihre hydrolytische Spaltung und die dabei auftretenden Kohlehydrate und Sapogenine (Aglykone), die Beziehungen von Saponinen zu Enzymen, und ihre physiologisch interessanten Wirkungen auf die Zellen von Bakterien, Hefen und höheren Pflanzen. Dann folgt die Wirkung auf Tiere und auf breitem Raum die pharmakodynamischen und klinischen Wirkungen. Die letzten Kapitel bringen die therapeutische und technische Verwendung der Saponine, ein Verzeichnis der Handelssaponine und der chemisch oder pharmakologisch studierten Präparate (mit Literaturangaben).

Die Darstellung zeichnet sich durch besondere Sorgfalt und Übersichtlichkeit aus und wird für alle an dieser Körperklasse interessierten Wissensgebiete ein wertvoller Behelf sein.

G. KLEIN (Wien)

Kupper W. Das Kakteenbuch. Berlin (Verlag der Gartenschönheit), 4^o, 201 S. Zahlreiche Schwarz- und Farbenbilder.

Das Buch ist in erster Linie für den Liebhaber geschrieben, für den es durch den gediegenen Text und die zahlreichen ganz prächtigen Bilder so viel bringt, daß es wohl als das beste Kakteenbuch bezeichnet werden kann. Aber auch für den Botaniker ist das Buch vor allem durch die Abbildungen wertvoll. Die Anordnung der Gattungen ist alphabetisch, die Nomenklatur richtet sich im allgemeinen nach SCHUMANN; beides in Anbetracht des Zweckes des Buches verständlich. Für den Botaniker ist es wertvoll, daß bei den meisten Arten die Namen nach BRITTON und ROSE in Klammern beigesetzt sind. Daß auch die Gattungsumgrenzung im allgemeinen sich nach VAUPEL richtet, ist nach dem Gesagten zweckentsprechend; im einzelnen hätte allerdings schon neueren Anschauungen Rechnung getragen werden können; so erscheint dem Referenten die von A. BERGER vorgenommene Trennung der alten Gattung *Ariocarpus* in *Ariocarpus* und *Roseocactus* durchaus notwendig.

Wer die der gegenwärtigen Liebhaberei Rechnung tragende Überschwemmung der Märkte mit importierten Kakteen, darunter oft Seltenheiten ersten Ranges, sieht, der kann nur bedauern, daß dieses Material so wenig für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet werden kann. Der Anblick der auf S. 183 und 184 abgebildeten Saatbeete zeigt, wie vorzüglich sich Kakteen für genetisch-experimentelle Untersuchungen eignen würden.

R. WETTSTEIN (Wien)

Lange S. Die Verteilung der Lichtempfindlichkeit in der Spitze der Haferkoleoptile. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 66, 1927, S. 1 bis 51.

Das schon wiederholt behandelte Problem der Empfindlichkeitsverteilung in der Koleoptile von *Avena* wird hier neuerdings mit wesentlich verfeinerter Methode in Angriff genommen. Dadurch, daß die Belichtung einzelner Zonen durch einen verstellbaren Schlitz erfolgt, der auf die Koleoptile projiziert wird, ist es möglich, Spaltbilder von nur 50μ Breite zu erzielen und die Empfindlichkeit so schmaler Zonen zu ermitteln. Als „Lichtempfindlichkeit“ wird die reziproke Schwellenlichtmenge (mal einem Proportionalitätsfaktor k) betrachtet (über die Berechtigung dieses Wertes als Maß der Empfindlichkeit hat sich schon seinerzeit FRÖSCHEL, Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wiss., Bd. 117, Abt. I, 1908, S. 254 geäußert). Als „Lichtmenge“ bezeichnet der Verfasser das Produkt aus Belichtung und beleuchteter Fläche $Q = \frac{J}{r^2} \cdot t \cdot F \cos a$, wobei $F \cdot \cos a$ die Projektion der beleuchteten Fläche auf die zur Lichtrichtung normale Ebene bedeutet).

Es ergab sich, daß die äußersten 100 μ der Koleoptile die höchste Empfindlichkeit aufweisen; nach unten zu nimmt sie so rasch ab, daß z. B. im dritten Millimeter die Empfindlichkeit bereits 1800 mal geringer ist als im ersten. Am empfindlichsten sind die äußersten 50 μ , eine Zone, die im Wesentlichen nur mehr eine Zellage breit ist. In jeder Querzone ist die Empfindlichkeit gleich dem arithmetischen Mittel der Lichtempfindlichkeit aller ihrer Teilzonen. Der Verfasser hält es wenigstens für möglich, daß allein die Spitzenpartie der Hafer-Koleoptile das Perzeptionsorgan für Lichtreize darstellt „indem hier die Entstehung der Wuchsstoffe vom Lichte beeinflußt werden kann, während dieses auf die fertigen Wuchsstoffe nicht mehr einzuwirken vermag.“ Bezüglich der kritischen Stellungnahme des Verfassers zu den Ergebnissen von SIERP und SEYBOLD sowie zu den von BRAUNER entwickelten Vorstellungen kann hier nicht näher eingegangen werden.

K. LINSBAUER (Graz)

Mislowitzer Ernst. Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in Körperflüssigkeiten. Berlin (Springer), 1928. 378 S., 184 Abb.

Das Buch ist nach dem Geleitwort RONAS eine Neuauflage des einzigartigen Werkes von MICHAELIS und will in elementarer Darstellung dem Chemiker, Biologen und Mediziner Theorie und Praxis der so wichtig gewordenen Wasserstoffzahlmessungen in einer Form geben, die aus der Unterrichtserfahrung heraus erlebt ist. Wer mit eigener Erfahrung das Buch durchsieht, wird sagen müssen, daß dem Programm sachlich und didaktisch in glänzender Weise entsprochen wird. Es wird heute leider immer mehr üblich, daß man moderne Methoden schnell in den Handgriffen ohne theoretische und sachliche Vertiefung erlernt, um auch mit der Methode zu arbeiten. Das vorliegende Werk gibt jedem die Möglichkeit, sich mit der Materie gründlich und leicht vertraut zu machen und wird dem Studierenden wie dem selbständigen Arbeitenden ein verlässlicher Führer und Berater werden. Ein reiches Literaturverzeichnis, nach Stoffen und Arbeitsgebieten geordnet, gibt eine wertvolle Bereicherung. Nur schade, daß nicht auch die Untersuchung im Boden miteinbezogen werden konnte. G. KLEIN (Wien)

Neger F. W. Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnospermen. Dritte Auflage, durchgesehen und ergänzt von E. MÜNCH. (Sammlung Göschen, Nr. 355). Berlin und Leipzig (W. de Gruyter & Co.), 1927. 157 S., mit 80 Textabb., 5 Tabellen und 5 Karten. — M 1,50.

NEGERS Nadelholzbüchlein erfreute sich schon seit seiner ersten Auflage (1907) wegen seines gediegenen Inhaltes allgemeiner Anerkennung (vgl. auch diese Zeitschrift, Bd. 57, S. 484). Der neue Bearbeiter hatte daher keinen Anlaß, tiefgreifende Umgestaltungen vorzunehmen. Kleinere Änderungen und Ergänzungen ergaben sich jedoch, zum Teil durch des Bearbeiters eigene Forschungen bedingt, an gar manchen Stellen (z. B. im allgemeinen Teil, bei den Rassen der Kiefer, ferner die Karte der ursprünglichen Verbreitung von Kiefer, Tanne und Fichte in Deutschland) und erhöhen den Wert des Buches. Unter den neuen Abbildungen sind einzelne (Fig. 36 und 40) recht arm an Details. Im Quellenverzeichnis vermißt man die Neuauflagen wichtiger Handbücher: SILVA-TAROUCA und SCHNEIDER (1923), WETTSTEIN (1924), ENGLER und PRANTL, bearbeitet von PILGER (1926). E. JANCHEN (Wien)

Oehlkers Fr. Erblichkeitsforschung an Pflanzen. Ein Abriß ihrer Entwicklung in den letzten 15 Jahren. (Wissenschaftliche Forschungsberichte. Naturw. Reihe, Bd. XVIII. (Dresden und Leipzig (Steinkopf). 8°, 203 S., 10 Abbildungen.)

Das Buch soll kein Lehrbuch für Anfänger sein, sondern mehr ein erweitertes Sammelreferat, welches einen wissenschaftlichen Überblick über die moderne Genetik, ihre Entwicklung und ihre momentan im Vordergrunde des Interesses stehenden Probleme gibt. Bei dem Umfange der genetischen Literatur, ihrer eigenen Terminologie und der Mannigfaltigkeit der einschlägigen Fragen wird das Buch vielen sehr willkommen sein; es kann auch bestens empfohlen werden. Die Ergebnisse eigener Forschungen des Verf. treten besonders in den Kapiteln über Sterilität und Letalität hervor.

R. WETTSTEIN (Wien)

Podhorsky J. Die forstschädlichen Eigenschaften des Föhns und deren waldbauliche Bekämpfung. (Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen. 1927.) 8°. 20 S., m. 1 Texttabb. und 1 Tafel.

Verfasser bespricht die in den österreichischen Alpenländern durch den Föhnsturm angerichteten Waldverwüstungen, besonders auf Grund seiner eigenen Erfahrungen im Pinzgau. Als Ursachen der sichtlichen Zunahme solcher Sturmschäden bezeichnet er die zu ausgedehnte Bevorzugung der Fichte, und zwar auch dort, wo sie nicht heimisch war oder nicht ihr Optimum hatte, die Begründung von Reinbeständen unter Ausschaltung von windfesten Laubholzarten (bes. Bergahorn), ferner die zu dichte Bestandesbegründung und zu dichte Bestandeserziehung. Es rächen sich demnach auch hier solche (gegenwärtig zum Teil schon wieder verlassene) Kulturmethoden, welche auf Pflanzengeographie und Pflanzenphysiologie zu wenig Rücksicht genommen haben.

E. JANCHEN (Wien)

Ross H. Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas, ihre Erreger und Biologie und Bestimmungstabellen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage, unter Mitwirkung von H. HEDICKE. Jena (G. Fischer), 1927. Gr. 8°. 348 S., m. 33 Textabbildungen u. 10 Tafeln.

Die im Jahre 1911 erschienene erste Auflage dieses Buches, das sich längst als unentbehrlicher Bestimmungsbehelf allgemein eingebürgert hat, wurde in dieser Zeitschrift bereits gewürdigt (vgl. Bd. LXI, 1911, S. 452). In der Neuauflage ist die Zahl der angeführten Gallen von 2101 auf 2985 angewachsen. Der zoologische Teil des Buches ist von HEDICKE berichtigt und ergänzt. In den Einleitungskapiteln ist der Abschnitt über „Entstehung der Gallen“ durch W. SANDT, jener über „Verpilzte Tiergallen“ von H. Ross neu bearbeitet worden, wobei die Zahl der Textbilder wesentlich vermehrt wurde. Neu eingefügt wurden nach den Bestimmungstabellen eine systematische Übersicht der Gattungen der Gallenerreger und eine systematische Übersicht der Gattungen der Wirtspflanzen.

E. JANCHEN (Wien)

Silva Tarouca Ernst Grf. und Schneider Camillo. Unsere Freiland-Stauden. Anzucht, Pflege und Verwendung aller bekannten in Mitteleuropa im Freien kulturfähigen ausdauernden krautigen Gewächse. 4. Auflage. Wien und Leipzig (Hölder, Pichler, Tempsky), gr. 8°, 415 S., 449 Textbilder und 13 farbige Abbildungen.

Eine Neuauflage des rühmlichst bekannten Buches, das als vollständigste und wertvollste Bearbeitung der Stauden der mitteleuropäischen Gärten sich längst schon mit Recht allgemein eingebürgert hat. Die Neuauflage unterscheidet sich in der Gesamtauflage wenig von den früheren; vielfach findet man Ergänzungen und Verbesserungen; einige Bilder sind

durch neue ersetzt, einzelne weggeblieben. Im besonderen Teile sind einige neue Kapitel aufgenommen, die besonders dem Praktiker erwünscht sein werden, so „Stauden mit Zwiebeln und Knollen“, „Orchideen“, „Gräser“, „Stauden von vorwiegend botanischem (d. h. von geringem gärtnerischen, Anm. d. Ref.) Interesse“ u. dgl. mehr. In der Nomenklatur haben sich die Verf. tunlichst dem amerikanischen Gartenbuche von BAILEY genähert. Auf die deutschen Namen wurde besonderes Gewicht gelegt; die englischen wurden beigesetzt. Nicht ganz zustimmen kann Ref. den Verf., wenn sie dem Pflanzenfreund empfehlen, daß er sich immer mehr daran gewöhnen soll, deutsche Namen zu gebrauchen. Solange diesbezüglich nicht mehr Einheitlichkeit herrscht, ist die allgemeine Einführung sehr erschwert. In vielen Fällen ist es gewiß besser, wenn auch der Gärtner sich angewöhnt, die lateinischen Namen, wenn auch etwas germanisiert, zu gebrauchen; so ist es beispielsweise gewiß zweckmäßiger, wenn der Gärtner sagt *Pentstemon* und nicht „Bartfaden“, *Gillenia* und nicht „Dreiblattspire“, *Saururus* und nicht „Eidechsenschwanz“, *Eremurus* und nicht „Cleopatranadel“ oder „Lilien-schweif“.

R. WETTSTEIN (Wien)

Tschermak-Seysenegg Erich. Über Blütenfüllung und ihre Vererbung. Festschrift d. Österr. Gartenbaugesellschaft, Wien 1927, S. 120—131, 5 Textabbildungen.

Verfasser bringt zunächst eine kurzgedrängte Übersicht über die wichtigsten Typen der Blütenfüllung und deren häufigste Begleiterscheinungen (Prolifikation, Chloranthie usw.).

In vielen Fällen liegt die Ätiologie wohl in Außenbedingungen (Milbeninfektion, Ernährungsfaktoren wie N-Reichtum usw.), manchmal auch in vorhergehender Bastardierung. Noch weniger als die Analyse der äußeren Bewirkung ist bisher das Studium der Vererbung von Blütenfüllung gediehen. Verfasser regt besonders die wissenschaftliche Überprüfung von gärtnerischen, empirisch gefundenen Züchtungsmethoden an, die noch vielfach von den Betrieben geheim gehalten werden. Es werden diesbezügliche Untersuchungen in Aussicht gestellt. Eingehend erörtert wird das Beispiel von *Matthiola*. Die Verhältnisse liegen jedenfalls weit komplizierter als die klassischen Untersuchungen von SAUNDERS erwarten lassen. Außenbedingungen, Habitus der Mutterpflanze, vor allem auch der Ort der Samenentstehung scheinen auf den Hundersatz von gefüllten Individuen in der Nachkommenschaft von Bedeutung zu sein. Gerade letzteres Moment legt den Gedanken nahe, ob nicht vielleicht Faktoren hereinspielen, ähnlich wie sie SPERLICH in seinen Untersuchungen über phyletische Potenz aufgedeckt hat. Es ist sehr zu begrüßen, daß diese prinzipielle Frage endlich von einem Berufenen exakt in Angriff genommen wird.

M. STEINER (Wien)

Zederbauer Emmerich. Die parallelen Variationen der gärtnerischen Kulturpflanzen. Festschrift d. Österr. Gartenbaugesellschaft, Wien 1927, S. 138—147.

Die eigenartige Erscheinung, daß bei vielen Kulturpflanzen ganz analoge Formen (var. *pendula*, *pyramidalis*, *atropurpurea*, *variegata* u. v. a.) beobachtet werden können — E. BAUR vergleicht sie treffend mit den homologen Reihen der organischen Chemie — findet eine übersichtliche Zusammenstellung. Insbesondere die verschiedenen Wuchsformen der Coniferen und die Paralleltypen in Form und Farbe unserer Obstfrüchte werden in knapper, aber reichhaltiger Darstellung behandelt.

M. STEINER (Wien)

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Akademie der Wissenschaften in Wien

Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 15. Dezember 1927

Hofrat Prof. Dr. KARL FRITSCH (Graz) übersendet eine von ihm verfaßte Abhandlung, betitelt: „Beobachtungen über blütenbesuchende Insekten in Steiermark 1906.“

Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 12. Januar 1928

Hofrat Prof. Dr. HANS MOLISCH überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien ausgeführte Arbeit von Magister WALTER BLABENSTEINER, betitelt: „Über die Verwendung des Aschenbildes für die Bestimmung pharmakognostisch benützter Rinden“.

Prof. Dr. OSWALD RICHTER (Brünn) übersendet eine von Prof. Dr. KARL CZAPLA (Troppau) im Institut für Botanik, Warenkunde, technische Mikroskopie und Mykologie an der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn durchgeführte Arbeit über: „Aschenbilder technisch wertvoller Rinden“.

Dr. RUDOLF WAGNER (Wien) übersendet eine Abhandlung mit dem Titel: „Anisophylie und Partialinfloreszenzen bei *Salvia sclarea* L.“

Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 19. Januar 1928

Hofrat Prof. Dr. HANS MOLISCH überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. WILHELM FIGDOR (Wien): „Über den Einfluß des Lichtes auf die Gestaltung der *Bowiea volubilis*, sowie über die Vermehrung und den Bau ihrer Zwiebel.“

Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 26. Januar 1928

Prof. Dr. LUDWIG LÄMMERMAYR (Graz) übersendet eine Abhandlung: „Weitere Beiträge zur Flora der Magnesit- und Serpentinböden“.

Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 16. Februar 1928

Prof. Dr. KARL LINSBAUER (Graz) übersendet eine Arbeit von SIEGFRIED STRUGGER: „Untersuchungen über den Einfluß der Wasserstoffionen auf das Protoplasma der Wurzelhaare von *Hordeum vulgare* L.“, II. Teil.

90. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg vom 16. bis 22. September 1928

Die Sitzungen der botanischen Abteilungen finden in den Botanischen Staatsinstituten statt. Vorträge für die Abt. 11 a, Allgemeine Botanik (Einführender: Prof. Dr. HANS WINKLER in Hamburg 36, Jungiusstr. 6), und 11 b, Angewandte Botanik (Einführender: Prof. Dr. G. BREDEMANN in Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14) sind baldmöglichst bei den Einführenden anzumelden. Höchstdauer eines Vortrages 20 Minuten.

V. Internationaler botanischer Kongreß, Cambridge (England) 1930

Der 5. internationale botanische Kongreß findet in Cambridge (England) in der Zeit vom 16. bis 23. August 1930 statt. Die Leitung des Veranstaltungskomitees besteht aus den Herren Prof. A. C. SEWARD (Chairman), Dr. A. B. RENDLE (Treasurer), F. T. BROOKS and T. F. CHIPP (Secretaries). Für die Kongreßberatungen sind folgende Sektionen in Aussicht genommen:

Paläobotanik: Einführender Professor A. C. SEWARD, Botany School, Cambridge.

Morphologie (incl. Anatomie): Professor F. E. FRITSCH, Danesmount, Tower Hill, Dorking, Surrey.

Taxonomie und Nomenclatur: Dr. A. W. HILL, Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey.

Pflanzengeographie und Ökologie: Professor A. G. TANSLEY, Department of Botany, The University, Oxford.

Genetik und Cytologie: Professor Sir JOHN FARMER, Imperial College of Science and Technology, London, S.W. 7.

Pflanzenphysiologie: Dr. F. F. BLACKMAN, Botany School, Cambridge.

Mykologie und Pathologie: Dr. E. J. BUTLER, Imperial Bureau of Mycology, 17, Kew Green, Kew, Surrey.

Bekanntlich sollen gelegentlich des 5. Internationalen botanischen Kongresses im Jahre 1930 die in Wien (1905) und Brüssel (1910) begonnenen Beratungen über die botanische Nomenklatur fortgesetzt werden. Die für die Vorbereitung der Beratungen eingesetzten Kommissionen haben folgende Zusammensetzung:

I. Permanentes Nomenklatur-Bureau, eingesetzt 1910 in Brüssel:

J. BRIQUET (Genève); H. HARMS (Berlin); L. MANGIN (Paris); A. B. RENDLE (London).

II. Allgemeine Nomenklatur-Kommission, eingesetzt 1926 in Ithaka:

J.-H. BARNHART (New-York); BLACK (South Australia); A. DE DEGEN (Budapest); E. DE WILDEMAN (Bruxelles); L. DIELS (Berlin); K. DOMIN (Prag); B. FEDTSCHENKO (Leningrad); A. HITCHCOCK (Washington); A. JACEWSKI (Moskau); E. JANCHEN (Wien); H. LECOMTE (Paris); H. LINDBERG (Helsingfors); R. MAIRE (Alger); CH.-E. MOSS (Johannisburg); Sv. MURBECK (Lund); T. NAKAI (Tokyo); C. OSTENFELD (Kjöbenhavn); J. RAMSBOTTOM (London); B. L. ROBINSON (Cambridge, Mass.); H. SCHINZ (Zürich); C.-L. SHEAR (Washington); T.-A. SPRAGUE (Kew); A. TROTTER (Firenze); A. VALETON (Leyde).

III. Spezialkommission für Nomenklatur der Kryptogamen, eingesetzt in Brüssel 1910:

A. Bryologie. — *Hepaticae*: A. EVANS (New Haven, Conn., U. S. A.); V. SCHIFFNER (Wien). — *Musci*: V. E. BROTHERUS (Helsingfors); H.-N. DIXON (Northampton, England); M. FLEISCHER (Berlin); A. GEPP (London); A.-L. GROUT (Brooklyn); I. LOESKE (Berlin).

B. Mykologie. — J.-C. ARTHUR (Lafayette, Ind.); A. JACZEWSKI (Moskau); P. DIETEL (Zwickau); J. ERIKSSON (Stockholm); ED. FISCHER (Bern); H. KLEBAHN (Hamburg); R. MAIRE (Alger); L. MANGIN (Paris); R. THAXTER (Cambridge, Mass.); P. VUILLEMINT (Nancy).

C. Algologie. — C.-E.-F. BOERGESEN (Kjöbenhavn); R. CHODAT (Genf); A.-D. COTTON (Kew); L. KOLDERUP ROSENVINGE (Kjöbenhavn); H. PERAGALLO (Bordeaux); C. SAUVAGEAU (Bordeaux); G. SENN (Basel).

C. Lichenologie. — A. ELENKIN (Leningrad); O. JATTA (Buri); E.-A. WAINIO (Helsingfors); A. ZAHLBRUCKNER (Wien).

D. Bakteriologie. — H. BERGSTRAND (Stockholm); R.-S. BREED (Geneva, New York); R.-E. BUCHANAN (Iowa); A. CASTELLANI (New-Orleans); GINO DI ROSSI (Perugia); GRIEG-SMITH (Melbourne); F.-L. HARRISON (Montreal); A. JANKE (Wien); B. ISSATCHENKO (Leningrad); A.-J. KLUYVER (Delft); R. KOLKWITZ (Berlin); J.-G. LEDINGHAM (London); K.-B. LEHMANN (Würzburg); S. ORLA-JENSEN (Kjöbenhavn); S. WINOGRADSKY (Brie-Comte-Robert, S. et M., France).

IV. Spezialkommission für paläobotanische Nomenklatur, eingesetzt in Brüssel 1910:

AD. ENGLER (Berlin); W. GOTCHAN (Berlin); TH. HALLE (Stockholm); W. JONGMANS (Leyde); F.-H. KNOWLTON (Washington); D.-H. SCOTT (Oakley, Hants, England); A.-C. SEWARD (Cambridge, England); J. TUZSON (Budapest); CH.-D. WHITE (Washington).

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke

BAUER E., *Musci europaei et americanai exsiccati. Serie 38* (Nr. 1851 bis 1900). Prag-Smichow, 1926.

Flora Hungarica exsiccata, Cent. VIII. 1928.

SUZA J., *Lichenes Bohemoslovakiae exsiccati. Fase. III* (decades 7—9). Brünn, 1928.

TOEPFFER A., *Salicetum exsiccatum, Fase. XIV* (Nr. 651—700). München, 1927.

Personalnachrichten

Dr. LUDWIG HECKE, ordentlicher Professor für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben: Dr. phil. und Mag. pharm. KARL SCHMOLZ (Bamberg), langjähriger erster Vorstand des Vereines zum Schutze der Alpenpflanzen, am 8. Februar 1928.

Verantwortlicher Schriftleiter: Prof. Dr. Erwin Janchen, Wien III, Ungargasse 71. — Herausgeber: Prof. Dr. Richard Wettstein, Wien III, Rennweg 14. — Eigentümer und Verleger: Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4. — Manzsche Buchdruckerei, Wien IX.

Die „Österreichische Botanische Zeitschrift“

erscheint in einem Gesamtumfang von jährlich etwa 20 Bogen, in 4 einzeln berechneten Heften.

Zuschriften, welche den Bezug der Zeitschrift oder sonstige Verlagsangelegenheiten betreffen, sowie erledigte Korrekturen sind an den Verlag Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4, zu richten; Manuskriptsendungen an den Herausgeber oder an die Schriftleitung der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, Wien III, Rennweg 14.

Die Verfasser erhalten 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenfrei. Über die Freiexemplare hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlag zu erfragen.

Verlag Julius Springer

Verlag von Julius Springer in Wien I

Die Saponine

Von

Ludwig Kofler

Dr. med. et phil. et Mag. pharm., a. o. Professor für Pharmakognosie und Vorstand des Pharmakognostischen Institutes der Universität Innsbruck

Mit 7 Abbildungen und 19 Tabellen im Text. 288 Seiten. 1927.
18,80 Reichsmark; in Ganzleinen gebunden 20,— Reichsmark

Inhaltsübersicht:

Historischer Rückblick. — Begriffsbestimmung. — Verzeichnis der Saponinpflanzen. — Chemische und physikalische Eigenschaften. — Verbindungen der Saponine mit Cholesterin und anderen Alkoholen. — Reaktionen zum Nachweis der Saponine. — Gewinnung und Reinigung. — Nachweis in Nahrungs- und Genußmitteln, Arzneigemischen usw. — Quantitative Bestimmung. — Saponingehalt der Pflanzen. — Mikrochemischer Nachweis in der Pflanze. — Verteilung in der Pflanze und pflanzenphysiologische Bedeutung. — Elementare Zusammensetzung. — Hydrolytische Spaltung. — Kohlenhydrate der Saponine. — Sapogenine. — Säurereste als Abbauprodukte der Saponine. — Enzyme und Saponine. — Wirkung auf Bakterien. — Wirkung auf Hefe und andere pflanzliche Zellen. — Wirkung auf niedere Tiere. — Wirkung auf Fische und Kaulquappen. — Hämolysewirkung. — Wertbestimmung von Saponindrogen mit Hilfe der Hämolyse. — Andere Wirkungen auf Blut. — Wirkung auf isolierte Körpierzellen. — Örtliche Wirkung auf höhere Tiere. — Wirkung auf Muskeln und Nerven. — Wirkung auf das isolierte Herz. — Wirkung bei intravenöser Injektion. — Einfluß auf die Verteilung des Cholesterins auf das Körpergewicht und den Fibrinogengehalt des Serums. — Wirkung auf Blutdruck und Temperatur. — Wirkung auf die geformten Elemente des Blutes in vivo. — Histologische Organveränderungen bei chronischer Saponinvergiftung. — Harnbefunde bei parenteraler Saponinzufuhr. — Immunisierung gegen intravenös zugeführtes Saponin. — Letale Dosen bei intravenöser Injektion. — Wirkung bei Einführung per os. — Letale und subletale Dosen bei oraler Verabreichung. — Das Schicksal von oral verabreichten Saponinen. — Über die Resorption kleiner Saponinmengen. — Förderung der Darmresorption durch Saponine. — Saponinhaltige Nahrungsmittel. — Therapeutische Anwendung von Saponindrogen. — Zusatz zu Schaumgetränken. — Verwendung als Waschmittel. — Verwendung für andere Zwecke. — Verwendung als Fischgifte. — Handelssaponine. — Saponinverzeichnis. — Verzeichnis der benützten Literatur. — Sachverzeichnis.

Soeben erschien:

Biologie der Früchte und Samen (Karpobiologie)

Von

Professor Dr. E. Ulbrich

Kustos am Botanischen Museum der Universität Berlin-Dahlem

Mit 51 Abbildungen. VIII, 230 Seiten. 1928. RM 12,—, geb. RM 13,20
(Bildet Band 6 der „Biologischen Studienbücher“, herausgegeben von Professor Doktor
Walther Schoenichen-Berlin)

Aus dem Inhalt:

Allgemeiner Teil. Begriffsbestimmung. — Die Bedingungen der Bildung von Frucht und Samen. — Die wesentlichen Bestandteile der Frucht. — Die Entwicklungsperioden der Früchte. — Die Faktoren der Verbreitung. — Die Wirksamkeit der Verbreitungseinrichtungen (Beobachtungen über Neubesiedlung pflanzenfrei gewordenen Bodens). — Die Bedeutung der Verbreitungsmittel für die Pflanzensoziologie und Pflanzengeographie. — Grenzen der Verbreitung. — Pflanzenwanderungen und Wanderstraßen. — Der Mensch als Verbreiter von Früchten und Samen.

Spezieller Teil. **Selbstverbreitung (Autochorie):** Fallvorrichtungen. — Legevorrichtungen. — Schleudervorrichtungen. Samenausschleuderung durch Saftdruck und Spannung lebender Gewebe. Samenausschleuderung durch Spannung in trockenem Gewebe. — Kriechvorrichtungen. — **Fremdverbreitung (Allochorie):** Verbreitung durch Tiere (Tierverbreitung, Zoochorie). Mittelbare Wirkung der Tiere. Unmittelbare Wirkung der Tiere. — Verbreitung durch Wasser („Hydатochorie“). Anpassungen an die Verbreitung durch Wasserläufe, See- und Meerwasser. Anpassungen an die Verbreitung durch Regen. — Verbreitung durch den Wind (Anemochorie). Anemochore Verbreitung von Früchten und Samen. Anemochore Verbreitung größerer Pflanzenteile und ganzer Pflanzen (Steppenläufer). — „Polychorie“ und „Polykarpie“. — „Viviparie“. — Literatur. — Namen- und Sachverzeichnis.

Die früher erschienenen Biologischen Studienbücher:

Band I: Praktische Übungen zur Vererbungslehre für Studierende, Ärzte und Lehrer. In Anlehnung an den Lehrplan des Erbkundlichen Seminars von Professor Dr. Heinrich Poll von Dr. Günther Just, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie in Berlin-Dahlem. Mit 37 Abbildungen im Text. 88 Seiten. 1923. RM 3,50, geb. RM 5,—

Band II: Biologie der Blütenpflanzen. Eine Einführung an der Hand mikroskopischer Übungen von Professor Dr. Walther Schoenichen. Mit 306 Originalabbildungen. 216 Seiten. 1924. RM 6,60, geb. RM 8,—

Band III: Biologie der Schmetterlinge. Von Dr. Martin Hering, Vorsteher der Lepidopteren-Abteilung am Zoologischen Museum der Universität Berlin. Mit 82 Textabbildungen und 13 Tafeln. VI, 480 Seiten, 1926. RM 18,—, geb. RM 19,50

Band IV: Kleines Praktikum der Vegetationskunde. Von Dr. Friedrich Markgraf, Assistent am Botanischen Museum Berlin-Dahlem. Mit 31 Abbildungen. VI, 64 Seiten. 1926. RM 4,20, geb. RM 5,40

Band V: Biologie der Hymenopteren. Eine Naturgeschichte der Hautflügler von Dr. H. Bischoff, Kustos am Zoologischen Museum der Universität Berlin. Mit 224 Abbildungen. VIII, 598 Seiten. 1927. RM 27,—, geb. RM 28,20

Diesem Hefte liegt der Prospekt bei: Professor Dr. Gustav Klein und Privatdozent Dr. Robert Strebinger „Fortschritte der Mikrochemie in ihren verschiedenen Anwendungsgebieten“ (Franz Deuticke, Leipzig und Wien), ferner liegen drei Prospekte der Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin bei